Preis: 2,– DM

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben

von der

DEUTSCHEN AKADEMIE

DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt

Aschersleben, Berlin-Kleinmachnow, Naumburg/Saale

NEUE FOLGE · JAHRGANG 9 (Der ganzen Reihe 35. Jahrg.) · HEFT 1

1955

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., Bd. 9 (35), 1955, S. 1–20



INHALT

Kleine Mitteilungen:

HEFT 1

Neue Folge · Jahrgang 9 · Januar 1955
Der ganzen Reihe 35. Jahrgang

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin durch die Institute der Biologischen Zentralanstalt in Aschersleben, Berlin-Kleinmachnow, Naumburg / Saale

Untersuchungen zur Frage der Verwendbarkeit blaugefärbten Weizens für die Sperlingsvergiftung mit Auswertung der zweiten Großaktion 1953/54

von K. MANSFELD und K. BÖSENBERG
Vogelschutzwarte Seebach der Biologischen Zentralanstalt
der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Während bei der ersten Großbekämpfung der Sperlinge 1952/53 (MANSFELD und BÖSENBERG [8]) nur schwach grüngefärbter Strychnin- und Köderweizen verwandt wurde, kam auf Vorschlag der Vogelschutzwarte Seebach für die Sperlingsvergiftung im Winter 1953/54 neben Grünkorn auch blaugefärbter Köder- und Giftweizen zur Anwendung. Folgende Erfahrungen und Überlegungen waren für die Empfehlung des Blaukorns ausschlaggebend: 1. Der ganz schwach grüngefärbte Weizen, der noch heute in Westdeutschland nach dem Frohberg-Verfahren verwendet wird, bot uns nicht die nötige Sicherheit vor Verwechslungen und Mißbrauch. Nach STEINIGER (13) genügen 250 bis 300 Körner (10 bis 12 Gramm) des strychninhaltigen Giftweizens, um einen erwachsenen Menschen zu töten. In mehlhaltigen Suppen würde diese schwache Grünfärbung wenig auffallen. Dagegen ist die blaue Farbe, außer bei Verwendung von Fruchtsäften, kaum in Nahrungsmitteln zu finden. 2. Die blaßgrünen Weizenkörner werden im Kropf und Magen und ebenso bei Regenfällen schnell entfärbt, was den Nachweis der Aufnahme von Giftweizen bzw. das Auffinden der restlichen Körner nach Beendigung der Aktion sehr erschwert. 3. Die von HEINROTH (6) an jungaufgezogenen Goldammern beobachtete Blauscheu berechtigte zu der Hoffnung, durch Verwendung blaugefärbten Sperlingsweizens gerade diese Vogelart vor höheren Verlusten bewahren zu können.

Nach GERSDORF (3), der auch die Meinung Frohbergs vertritt, soll aber eine Gewöhnung innerhalb dreier Tage nur bei Verwendung von gelb-, braun- und grüngefärbtem Weizen möglich sein. Dagegen berichtet STEINIGER (13), daß freilebende Haushühner bereits nach einer Stunde und freilebende Sperlinge nach längstens einem Tag blaugefärbten Weizen annahmen. An anderer Stelle schreibt STEINIGER (12), daß bei gleichzeitigen und zahlenmäßig gleichen Gaben von grünen, blauen und roten Körnern nur die roten übrig blieben, und schließt daraus, daß die blaue Farbe der grünen hinsichtlich der Annahme nicht unterlegen ist. Diese sich widersprechenden Angaben veranlaßten uns, an Fütterungsversuchen im Käfig und im Freien diese Fragen eingehender zu klären.

Fütterungsversuche im Käfig

Unsere Fütterungsversuche mit gefärbtem Weizen an gekäfigten Haussperlingen wurden auf einer Wahlunterlage aus heller Pappe durchgeführt. Auf ihr befanden sich nahe der beiden schmaleren Außenseiten in einer 4 mm rillenartigen Vertiefung von 1 cm Breite im Abstand von 1 cm 16 Nadelspitzen zum Aufstecken der Farbkörner. Der Käfig war an drei Seiten abgeblendet. Durch einen auf einem dahinterstehenden Stuhl in einem Rahmenstativ schwenkbaren Spiegel konnte das Verhalten der Versuchstiere aus einiger Entfernung ohne direkte Beeinflussung und Störung beobachtet werden. Zur Wahl wurden den Versuchstieren Weizenkörner in bis zu vier verschiedenen Farben angeboten. Aus unterschiedlichen Kombinationen der Farben Violett, Blau, Rot-Orange und Grün mußte gewählt werden. Den Sperlingen entzogen wir vorher 1 bis 3 Stunden lang das Futter, damit sie zu Beginn des Experimentes stets hungrig waren. Diese Versuche sollten vor allem klären, ob erstens Blauweizen nach einer gewissen Zeit überhaupt angenommen wird, ob zweitens andere Farben dem Blauton vorgezogen werden und ob drittens eine Bevorzugung der blaugefärbten Körner durch Gewöhnung zu erreichen ist.

Allgemein wurde beobachtet, daß jedes neue Farbbild beim Versuchstier eine gewisse Unruhe auslöst. Bei den Versuchen mit Wahlunterlage vergingen meist 10 bis 30 Minuten, bis überhaupt ein Pickversuch gemacht wurde. In Einzelfällen blieben Farbkörner bis zu vier Stunden unberührt. Ein Sperling nahm sogar als einziger erst am 7. Tag, trotz längeren Futterentzuges bis an die Grenze des Verhungerns, blaugefärbten Weizen an, während er grüngefärbten sofort fraß. Die Tabelle (1), in der die Versuchsergebnisse von sechs Sperlingen zusammengestellt sind,

Tabelle 1

Versuchstier	1. Versuch		2. Versuch		3. Versuch		4. Versuch	
	Zur Wahl angebotener Farbweizen	Reihenfolge der Bevorzugung	Zur Wahl angebotener Farbweizen	Reihenfolge der Bevorzugung	Zur Wahl angebotener Farbweizen	Reihenfolge der Bevorzugung	Zur Wahl angebotener Farbweizen	Reihenfolge der Bevorzugung
Haussperling Nr. 1 ♂	Grün Orange Hellblau Violett	Violett Hellblau Grün Orange	Grün Orange Hellblau Violett	Grün Orange Violett Hellblau	./.	./.	./.	./.
Haussperling Nr. 2 ♀	Grün Orange Violett	Violett Orange Grün	Orange Hellblau Violett	Orange Hellblau Violett	Hellrot Violett	Hellrot Violett	Dunkelrot Violett	Violett Dunkelrot
Haussperling Nr. 3 ♂	Grün Orange Violett	Violett Orange Grün	Grün Orange Violett	Orange Grün Violett	Dunkelrot Violett	Violett, dann aber Dunkelrot	Orange Violett	Orange Violett

Versuchstier	5. Versuch		6. Versuch		7. Versuch		8. Versuch	
	Orange Dunkelrot Violett	Orange Violett Dunkelrot	Orange Hellrot Violett	Violett Orange Hellrot	Grün Orange Dunkelrot Violett	Grün Orange Dunkelrot Violett		
Haussperling Nr. 4 ♀	Grün Orange Violett	Grün Violett Orange	Grün Orange Violett	Grün Violett Orange	Grün Orange	Orange Grün	Grün Orange	Grün Orange
Haussperling Nr. 5 ♀	Grün Orange Hellblau Violett	Violett Grün Hellblau Orange	Grün Orange Violett	Grün Violett Orange	./.	./.	./.	./.
Haussperling Nr. 6 ♂	Orange Blau	Blau Orange	Grün Blau	Blau Grün	Grün Orange	Orange Grün		

läßt erkennen, daß von einer gerichteten Bevorzugung einer bestimmten Farbe nicht immer gesprochen werden kann. So kam es z. B. vor, daß ein Tier (Hsp. 1) im ersten Versuch Violett bevorzugte, im zweiten dagegen Grün. Beim Hsp. 2 rangierte Violett zweimal an erster, zweimal an letzter Stelle. Hsp. 4 nahm dreimal Grün zuerst und einmal zuletzt. In allen 22 Versuchen wurden die helleren Farben Grün und Orange nur zehnmal bevorzugt. Die Erstentscheidung ist allerdings nicht immer für die ganze Versuchsdauer maßgebend. Es kann vorkommen, daß das Versuchstier während des Versuches umgestimmt wird und sich dann mehr für eine andere Farbe entscheidet. Für die Praxis dürfte diese letzte Erscheinung nicht von Bedeutung sein, da hier nur eine Farbe angeboten wird.

Eine Umstimmung in der Bevorzugung bestimmter Farben wurde bei zwei Versuchstieren dadurch erreicht, daß die Sperlinge, die bei Wahlversuchen mehr Neigung für die hellere Farbe zeigten (Grün oder Orange), längere Zeit (bis zu 120 Stunden) ausschließlich Blaukorn bekamen. Danach wurden bei Wahlversuchen immer die blauen Körner zuerst herausgepickt. Der eine Sperling nahm sogar, als ihm Blaukorn und ungefärbter Weizen zur Wahl vorgelegt wurden, zuerst Blaukorn, stellte sich dann allerdings nach und nach auf die Naturkörner um. Bei zwei anderen Versuchstieren gelang diese Umstimmung durch Gewöhnung nicht.

In einer weiteren Versuchsreihe boten wir vier Sperlingen (2 ♂♂, 2 ♀♀) in Einzelkäfigen zunächst 25 Normalweizenkörner mit 50 Blau- (1 ♂ und 1 ♀) und mit 50 Grünweizenkörnern (1 ♂ und 1 ♀) gemischt an. Von drei Versuchstieren (2 ♀♀ und 1 ♂) wurden zunächst alle Normalweizenkörner gefressen, dann erst die Farbkörner. Ein Männchen hatte, obwohl noch zwei Normalkörner vorhanden waren, schon acht Grünweizenkörner gefressen. In dieser Versuchsserie wurden die Blaukörner nach 4, die Grünkörner nach 2 bzw. 5 Stunden angenommen. Am folgenden Tag gab es nur Normalweizen. Dann bekamen alle vier Versuchstiere je 50 Korn Blau- und Grünweizen gemischt zur Wahl. Hierbei zeigte sich deutlich, daß jeweils die Gewöhnungsfarbe zuerst angenommen wurde. Das Versuchspaar, das am ersten Tag Blau- neben Normalweizen bekommen hatte, fraß zuerst von den blauen, dann erst von den grünen Körnern. Umgekehrt war das Ergebnis bei dem zweiten Paar. Die an Blauweizen gewöhnten Sperlinge nahmen die Blaukörner schon in der ersten Stunde und die Grünkörner nach zwei bzw. drei Stunden an. Die an Grünweizen gewöhnten Versuchstiere fraßen Grünkorn in der ersten Stunde und Blaukörner in der ersten bzw. nach der zweiten Stunde. Eine geschlechtsgebundene Bevorzugung einer bestimmten Farbe stellten wir nicht fest. Diese Versuchsergebnisse zeigten die Möglichkeit einer verhältnismäßig kurzfristigen Gewöhnung der Sperlinge auch an Blauweizen.

Fütterungsversuche im Freien

Aus den Ergebnissen der Käfigversuche ließen sich keine absoluten Schlüsse auf zeitliche Unterschiede hinsichtlich der Annahmebereitschaft verschiedener Farbtöne ziehen. Im Käfig ist der Vogel gezwungen, das ihm gebotene Futter anzunehmen, während ihm im Freien, wenn auch manchmal nur in beschränktem Maße, eine Ausweichmöglichkeit gegeben ist. Schließlich waren die Fütterungen im Käfig Individualversuche, die Schlußfolgerungen auf das Benehmen im Schwarm nicht zuließen. Hier spielt

das Verlocken zum Fressen durch das Beispiel anderer Artgenossen eine nicht unbedeutende Rolle. Deshalb ergänzten wir unsere Käfigversuche durch Fütterungen an freilebenden Sperlingen.

Der gefärbte Weizen wurde, anfangs immer mit Normalweizen gemischt, auf Fensterbänken oder auf dem Außenrand von Balkonmauern angeboten. Zuvor gewöhnten wir die Sperlinge durch Anfüttern mit Normalweizen an diese Stellen. Für die Versuche wurden hauptsächlich die Farben Orange und Blau verwendet. Auch im Freien löste die erste Bekanntschaft mit gefärbtem Weizen schreckartiges Auffliegen und allgemeine Unruhe aus. Wurde nur eine Farbweizensorte angeboten, so kam es bei Orange nach 4, bei Blau nach frühestens 12 und nach längstens 72 Stunden zur restlosen Annahme. Waren beide Farben gleichzeitig vertreten, so pickten die Sperlinge in zwei Fällen die orangefarbigen Körner zuerst heraus, während bei zwei anderen Versuchen eine gleichzeitige Annahme nach längstens 48 Stunden erfolgte. Hiernach scheint die Anwesenheit einer „beliebteren" Farbe die Annahmezeit für die „unbeliebtere" etwas zu verkürzen. STEINIGER (12) meint, daß Sperlinge, die einmal an eine Farbe gewöhnt sind, auch andere Farben aufnehmen.

Nach unseren Ergebnissen können wir GERSDORF (3) nicht beipflichten, der für Vergiftungsaktionen den blaugefärbten Weizen als ungeeignet ablehnt. Wenn auch unsere Versuche an freilebenden Sperlingen im allgemeinen eine Bevorzugung der helleren Farbe (sofern zwei Farbtöne zur Wahl standen) zeigten, so ließ die für Blauweizen festgestellte Höchstdauer bis zur restlosen Annahme auch die Brauchbarkeit des blaugefärbten Weizens zur Durchführung einer erfolgreichen Vergiftungsaktion erkennen. Bei den Vorversuchen ist ja auch noch zu berücksichtigen, daß sie alle ohne die Anwesenheit von Hühnern durchgeführt wurden. Bei unseren späteren Beobachtungen während der Vergiftungsaktionen zögerten Hühner nur kurze Zeit (bis 10 Minuten), bis sie an den blaugefärbten Köderweizen gingen. Das Beispiel der blaukornfressenden Hühner regt die Sperlinge zum Mitfressen an, so daß hierdurch eine noch schnellere Annahmebereitschaft bei den Spatzen erreicht wird.

Versuchsvergiftungen mit Blaukorn

Nach diesen Voruntersuchungen im Käfig und im Freien ließen wir vom VEB Schering nach einem Farbmuster eine kleine Menge Köder- und Giftblaukorn für Versuchszwecke herstellen. Der Farbton war allerdings etwas dunkler als das Muster ausgefallen. Zunächst wurden in Seebach zwei Teilvergiftungen mit diesem Blaukorn durchgeführt. Am 13. Januar 1953 fanden wir bei nur einem Vergiftungstag an 27 Futterstellen 112 vergiftete Sperlinge (je Futterstelle 4,2). Die zweite Aktion in einem anderen Ortsteil am 31. Januar und 1. Februar 1953 brachte bei 82 Futterstellen 402 (je Futterstelle 4,9) tote Sperlinge. Diese Versuche zeigten, daß selbst bei Teilaktionen innerhalb einer Gemeinde, wobei immer noch eine Reihe von Ausweichmöglichkeiten gegeben war, eine Gewöhnung an Blaukorn innerhalb dreier Tage zu erreichen war.

Schließlich führten wir am 27. und 28. Februar 1953 zusammen mit Kollegen des Pflanzenschutzes in Altengottern eine Versuchsvergiftung durch. Hier verwendeten wir in dem einen Ortsteil (176 Futterstellen) Schering-Blaukorn und im anderen (136 Futterstellen) ein von uns selbst eingefärbtes und vergiftetes etwas helleres Blaukorn. In dem Bezirk mit Schering-Blaukorn zählten wir 469 (je Futterstelle 2,7) und im anderen Ortsteil 546 (je Futterstelle 4) vergiftete Sperlinge. Hier lag also der Erfolg bei dem helleren Blaukorn um ein Drittel höher.

Die Zweigstelle Halle der BZA Berlin führte in der Gemeinde Passendorf am 17. und 18. Februar 1953 eine Vergleichsvergiftung mit Schering-Blau- und Grünkorn durch. 59 Futterstellen wurden mit blau- und 38 Futterstellen mit grüngefärbtem Weizen beschickt. Mit Blauweizen wurden dabei 394 (je Futterstelle 6,7) und mit Grünweizen 213 (je Futterstelle 5,4) Sperlinge vergiftet. In dem Bericht über diesen Versuch wird ausdrücklich bemerkt, daß in der Köderwirkung der Blauweizen dem Grünweizen gleichgestellt werden kann. Auch von der BZA Berlin-Kleinmachnow wurde uns ein durchaus positiver Verlauf eines Blauweizenversuches mitgeteilt.

Auf dem VEG Sambach bei Mühlhausen führten wir im Februar 1954 eine Blaukornvergiftung durch. Hier bestand die Schwierigkeit, daß auf dem Gut selbst kein Geflügel vorhanden war und es somit auch an den gewohnten Futterplätzen fehlte. Wir köderten deshalb hier vier Tage an. Am Vergiftungstag (26. Februar) regnete es zunächst sehr stark. Wir warteten daher mit dem Auslegen des Giftes, bis die ersten Sperlinge zur Nahrungssuche kamen, um den Giftweizen nicht längere Zeit vorher dem Regen auszusetzen. Als nach etwa einer Stunde der Regen nachgelassen hatte, legten wir nochmals frischen Giftweizen nach. Der Erfolg war sehr gut, denn von den etwa 200 vorhanden gewesenen Spatzen wurden 169 getötet.

Diese Versuchsvergiftungen bewiesen also, daß auch mit blaugefärbtem Weizen nach dreitägiger Köderzeit sehr befriedigende Ergebnisse zu erzielen waren. Die Vogelschutzwarte Seebach schlug deshalb vor, für die Bekämpfungsaktion 1953/54 nur blaugefärbten Köder- und Giftweizen herstellen zu lassen. Da von der Sperlingsvergiftung 1952/53 noch Grünweizen übrig war, konnten in acht Bezirken beide Farben verwendet und entsprechende Vergleiche angestellt werden.

Ergebnis der Sperlingsvergiftung im Winter 1953/54

In 15 Lehrgängen hatte die Vogelschutzwarte Seebach 812 Pflanzenschutztechniker und -warte der Kreise mit der Theorie und Praxis der Sperlingsvergiftung, zur Erlangung des Berechtigungsscheines zur verantwortlichen Durchführung der Bekämpfungsaktionen, vertraut gemacht. Damit waren die Voraussetzungen für eine großräumige Sperlingsvergiftung gegeben. In folgenden Bezirken (Tab. 2), die nach der Anzahl der behandelten Gemeinden geordnet sind, wurden Vergiftungen durchgeführt: Halle, Erfurt, Gera, Potsdam, Leipzig, Dresden, Suhl, Karl-Marx-Stadt, Magdeburg, Neubrandenburg, Cottbus und Rostock. In den beiden letzten Bezirken fanden nur in insgesamt fünf Gemeinden Bekämpfungen statt, sie wurden für die Auswertung nicht berücksichtigt.

In 1130 Gemeinden an 93 771 Köderstellen wurden 454 681 tote Sperlinge gefunden, von denen 227 867 = 50 Prozent Weibchen waren. Nach unserer Berechnung (Mansfeld [7]) vernichten ein alter Haussperling im Jahr 2,5 kg und die Nachkommen eines Paares

Tabelle 2

Bezirke	Grünkorn oder Blaukorn	Anzahl der Gemeinden	Anzahl Futterstellen	Gefundene Sperlinge ♂	♀	Zusammen ♂ + ♀	% ♀	Tote Sperlinge je Köderstelle	Vergiftete Goldammern	% Goldammern bez. auf Futterstellen	% Goldammern bez. auf tote Sperlinge
Halle	Grünkorn	202	25 333	57 721	55 152	112 873	49,0	4,4	207	0,74	0,18
	Blaukorn	278	32 516	81 241	87 381	168 622	51,8	5,2	129	0,4	0,08
Erfurt	Grünkorn	133	11 000	26 593	25 874	52 467	49,5	4,7	459	4,2	0,95
	Blaukorn	52	3 527	10 419	11 551	21 970	52,7	6,2	54	1,5	0,25
Gera	Grünkorn	40	1 023	3 916	3 991	7 907	50,6	7,7	135	13,1	1,7
	Blaukorn	120	4 357	8 977	8 797	17 774	49,4	4,0	379	8,7	2,1
Potsdam	Grünkorn	71	4 070	9 763	8 772	18 535	47,3	4,5	104	2,5	0,56
	Blaukorn	25	965	1 209	1 117	2 326	48,0	2,4	21	2,2	0,9
Leipzig	Grünkorn	14	516	2 337	2 343	4 680	50,0	9,1	26	5,0	0,55
	Blaukorn	55	1 278	5 390	4 857	10 247	47,7	8,0	32	2,5	0,3
Dresden	Grünkorn	7	347	738	777	1 515	51,3	4,3	116	33,4	7,65
	Blaukorn	40	1 785	4 658	4 302	8 960	48,3	5,0	264	14,8	3,0
Suhl	Grünkorn	9	440	656	595	1 251	47,6	2,8	6	1,4	0,48
	Blaukorn	33	3 214	5 986	6 017	12 003	50,0	4,0	20	0,6	0,16
Karl-Marx-Stadt	Grünkorn	5	661	680	525	1 205	43,6	1,8	—	—	—
	Blaukorn	15	1 762	3 356	2 984	6 340	47,4	3,5	47	2,7	0,76
Magdeburg	Grünkorn	7	799	2 594	2 217	4 811	46,1	6,0	—	—	—
	Blaukorn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neubrandenburg	Grünkorn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Blaukorn	4	178	580	615	1 195	51,5	6,6	1	0,6	0,08
Zusammen	Grünkorn	488	44 189	104 998	100 246	205 244	48,8	4,7	1 053	2,4	0,51
	Blaukorn	642	49 582	121 816	127 621	249 437	51,2	5,0	947	1,9	0,38
		1 130	93 771	226 814	227 867	454 681	50,0	4,85	2 000	2,1	0,44

(6 Jungtiere) noch im ersten Lebensjahr 9,8 kg Getreide. Diese Berechnung ist sehr niedrig angesetzt, denn von den 12 bis 15 Jungen der durchschnittlich drei Bruten wird angenommen, daß nur sechs die Zeit der Getreidereife erleben. Danach sind in diesem Jahr auf Grund der gefundenen Sperlinge (454 681 mal 2,5) = 1136,8 t und (227 867 mal 9,8) = 2232,1 t, zusammen also 3368,9 t Getreide durch Haussperlinge nicht vernichtet worden. Da erfahrungsgemäß mindestens 20 Prozent der vergifteten Sperlinge nicht gefunden werden, dürfte die tatsächliche Vernichtungszahl bei rund 550 000 liegen und die der Volksernährung erhalten gebliebene Getreidemenge rund 4000 t betragen, was einem Geldwert von mindestens 800 000 DM entspricht. Dagegen erscheint uns die Berechnungsmethode von MIELLER (9), der für jedes Sperlingspaar 10 bis 12 Junge annimmt und dann jeden Sperling mit einem Schaden von 1 DM veranschlagt, viel zu hoch. Danach würde der Gesamtgewinn über 3,8 Millionen DM betragen! Unsere Berechnungen dürften jedoch weit mehr der Wirklichkeit entsprechen.

Vergleicht man die Ergebnisse der Aktionen 1952/53 und 1953/54, so wurden im letzten Winter je Futterstelle etwa fünf, im vorhergehenden im Durchschnitt sechs Sperlinge vergiftet. Die Gründe hierfür sind einmal, daß 1952/53 im wesentlichen nur exponierte Gemeinden mit besonders starkem Sperlingsbefall bearbeitet wurden, während 1953/54 Aktionen in Gemeinden zusammenhängender Gebiete im Hinblick auf einen besseren Dauererfolg stattfanden, wobei auch sperlingsärmere Gemeinden erfaßt worden waren. Zweitens war während der letzten Bekämpfungsperiode die Witterung oft recht ungünstig.

In 642 Gemeinden mit 49 582 Futterstellen = 59 Prozent wurde blauer, in 488 Gemeinden mit 44 189 Futterstellen = 41 Prozent wurde grüner Lepit-Sperlingsweizen verwendet. Das strychninhaltige Grünkorn stammte aus der Produktion für die Aktion 1952/53. Bei fünf Bezirken ist die Zahl der je Futterstelle vergifteten Sperlinge bei Verwendung von Blaukorn höher als bei Grünkorn (Halle, Erfurt, Dresden, Suhl, Karl-Marx-Stadt). In den Bezirken Gera, Potsdam und Leipzig wurden mit Grünkorn mehr Sperlinge vergiftet. Die Bezirke Magdeburg und Neubrandenburg ließen keinen Vergleich zu, da hier nur jeweils mit einer Farbsorte gearbeitet wurde. Im Durchschnitt liegt die Zahl vergifteter Sperlinge je Futterstelle bei Blaukorn (= 5) etwas höher als bei Grünkorn (= 4,7). Aus diesem Ergebnis darf aber nicht gefolgert werden, daß Grünkorn nicht so gern angenommen worden wäre wie Blaukorn. Vielmehr liegt der Grund für diese Erscheinung darin, daß zum Teil der strychninhaltige Grünweizen, vielleicht durch unsachgemäße Lagerung, nicht mehr voll wirksam war. Aus vielen Kreisen wurde berichtet, daß man oft Sperlinge bei der Aufnahme von Grünkorn beobachtet hatte, daß aber danach nur geringe oder auch gar keine Vergiftungserscheinungen auftraten. Wir untersuchten daraufhin im Spätsommer eine Reihe von Grünweizenproben, die uns von Kreispflanzenschutzstellen zugesandt worden waren. Normalerweise müssen drei Strychninweizenkörner innerhalb von 10 bis 12 Minuten den Exitus gekäfigter Versuchsspatzen selbst bei gefülltem Magen bewirken. Mit drei strychninhaltigen Grünkörnern der Kreispflanzenschutzstelle Eisenach stopften wir am 15. Juli 1954 8.45 Uhr ein Sperlingsmännchen. Nach 30 Minuten traten die ersten Krampfanfälle ein, die bis 11.30 Uhr dauerten. Dann erholte sich das Versuchstier wieder. Am 17. Juli wurden dem gleichen Sperling fünf Strychninkörner appliziert. Obwohl dabei bereits nach 8 Minuten sich der erste Anfall zeigte, dauerte es

immer noch bis 11.16 Uhr, bis der Tod eintrat. Ähnliche Ergebnisse hatten auch die Prüfungen mit Grünkorn anderer Kreispflanzenschutzstellen. Parallelversuche mit Blaukorn der Produktion für den Winter 1953/54 zeigten noch die volle Wirksamkeit des Giftgetreides. Nun war für die Vergiftung des Grünkorns Strychninsulfat und für die des Blaukorns Strychninnitrat verwendet worden. Eine Vergleichsvergiftung mit frisch vom VEB Schering hergestelltem Grünkorn (Strychninsulfat) und Blaukorn (Strychninnitrat) ergab eine absolut gleiche Wirkung. Es waren ja auch bei der Bekämpfung 1952/53 keine Beobachtungen gemacht worden, die auf eine geringere Wirkung deuteten. Deshalb glauben wir nicht, daß hier als Grund etwa unterschiedliche Chargen des Strychnins (STEINIGER [13]) anzunehmen sind, denn das hätte sich schon während der Aktion 1952/53 bemerkbar machen müssen. In diesem Zusammenhang ist eine Bemerkung von MOSEBACH (10) zu erwähnen, wonach in Westdeutschland der 1951 verwandte Giftweizen nicht so wirksam gewesen sei wie der von 1950. Inwieweit man dort 1951 noch mit Grünkorn aus der Produktion 1950 gearbeitet hat, ist uns nicht bekannt.

Als Erklärung für das Nachlassen der Wirksamkeit könnte man eine gewisse Abreibung des im wesentlichen oberflächlich angelagerten Strychnins durch mechanische Beanspruchung beim Umfüllen des Giftgetreides erwägen. Dagegen sprechen die von Schering im August dieses Jahres durchgeführten und uns mitgeteilten Analysen an einigen Lepit-Sperlingsweizenproben der Produktion 1952 aus den Kreisen Neuruppin, Nauen, Potsdam und Pritzwalk. Diese Untersuchungen ergaben für die einzelnen Muster einen Strychninsulfatgehalt von 0,32, 0,32 bzw. 0,33, 0,35 und 0,34 Prozent. Wir ließen uns daraufhin aus den Kreisen Neuruppin und Nauen Proben dieses von Schering untersuchten Giftweizens schicken und stopften damit Sperlinge mit jeweils drei Körnern. Bei der Probe aus Neuruppin zeigte der erste Versuchssperling erst nach 10 Minuten den ersten Anfall, nach weiteren 10 Minuten einen etwas stärkeren Krampfanfall, dann trat zunächst Beruhigung ein. Schließlich dauerte es noch 18 Minuten (also insgesamt 38 Minuten) bis zum Exitus. Ein zweiter Sperling ging nach 39 Minuten ein. Drei Körner der Probe aus Nauen hatten erst nach 41 Minuten den Tod eines weiteren Versuchstieres zur Folge. Einmal zeigt also der biologische Test eine deutliche Wirkungsminderung, andererseits wurden aber die Sulfationen (vielleicht eben nur diese?) noch in ausreichender Konzentration durch die Analyse festgestellt. Eine Erklärung für diese Diskrepanz ist uns nicht möglich. Wir müssen aber auf Grund dieser Erscheinung fordern, daß einmal vom Standpunkt des Tierschutzes und zweitens hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zukünftig nur frisch hergestellter Lepitsperlingsweizen zur Vergiftung verwendet wird.

Feststellungen über das Verhältnis von Männchen zu Weibchen

Während sich bei der Vergiftungsaktion 1952/53 ein Geschlechterverhältnis von 52,5 Prozent männlichen zu 47,5 Prozent weiblichen vergifteten Sperlingen ergab, zeigten die Zahlen der letzten Großbekämpfung durchschnittlich bei Grünkorn 1 Prozent mehr Weibchen als im vergangenen Jahr und bei Blaukorn sogar ein leichtes Überwiegen der Weibchen gegenüber den Männchen mit 1,2 Prozent. In den Bezirken Halle, Erfurt, Suhl und Neubrandenburg wurden bei Blaukorn mehr Weibchen als Männchen vergiftet, und in den Bezirken Potsdam und Karl-Marx-Stadt lag bei Blaukorn der Anteil vergifteter Weibchen höher als bei Männchen. Nach GERSDORF (4) war bei den Aktionen in Westdeutschland ab Mitte Dezember das Verhältnis toter Männchen zu Weibchen 1:1, während ab Mitte Februar in Einzelfällen ein auffälliges Überwiegen der Weibchen beobachtet wurde. Dagegen gibt DAANJE (2) nach Zählungen an, daß von Januar bis Mitte April ungefähr doppelt soviel Männchen wie Weibchen anwesend sein sollen. NICHOLS (ref. von PIECHOCKI (11) hat in Garden City, New York, von Januar 1930 bis Mai 1934 in den Monaten November bis Mai 7754 Haussperlinge gezählt und dabei 55 Prozent Männchen festgestellt. Zählungen, die auf Anregung der Vogelschutzwarte Seebach von erfahrenen Ornithologen von Januar bis April 1950 im Gebiet der DDR durchgeführt wurden (MANSFELD [7]), ergaben bei insgesamt 3504 Sperlingen ein Verhältnis von Männchen zu Weibchen wie 1,04:1.

Wir haben nun in den Tabellen (3 und 4) die einzelnen Vergiftungsaktionen innerhalb der Bezirke für die Monate Dezember bis März aufgeschlüsselt und den prozentualen Anteil vergifteter Männchen und Weibchen ermittelt. Dabei ergibt sich zunächst für die Aktion 1952/53, daß nur im Bezirk Gera der Weibchenanteil im Februar um 0,6 Prozent höher als der Männchenanteil lag. Bei der Aktion 1953/54 wurden im Dezember bei Grün- und Blaukorn immer mehr Männchen als Weibchen vergiftet, während in den Monaten Januar, Februar und März in zahlreichen Fällen mehr Weibchen als Männchen dem Strychninweizen zum Opfer fielen, und zwar häufiger bei Blau- als bei Grünkorn. Unsere Feststellungen sind danach denen von GERSDORF recht ähnlich. Es fragt sich aber, ob wir überhaupt auf Grund des Verhältnisses von vergifteten Männchen zu Weibchen auf den tatsächlichen Bestandsumfang beider Geschlechter schließen können. Vielleicht sprechen bei der Annahme des gefärbten Getreides geschlechtsgebundene Unterschiede in der Verhaltensweise zu bestimmten Jahreszeiten mit. BUND (1) berichtet, daß bei einem aufgezogenen Sperlingspaar die Spätzin neugieriger und bei Neuentdeckungen immer aktiver als das Männchen war. Es wäre zu vermuten, daß gerade intensivere Farben beim Weibchen zu erhöhter Aktivität anregen. Wenn, wie schon erwähnt, bei unseren Fütterungsversuchen im Käfig bisher keine geschlechtsgebundene Bevorzugung bestimmter Farben beobachtet wurde, so erlaubt dies noch keine Schlüsse auf das Verhalten im Schwarm bzw. bei Anwesenheit anderer Geschlechtspartner. Vielleicht bestimmt dann erst ein gewisses Imponiergebaren das Verhalten der Weibchen gegenüber den Männchen.

Sollten die Angaben von DAANJE und NICHOLS, wonach die Männchen zu überwiegen scheinen, stimmen, dann wäre selbst bei einem nach einer Vergiftung festgestellten Geschlechtsverhältnis von 1:1 die prozentuale Vernichtungszahl der Weibchen, bezogen auf den Gesamtbestand, wesentlich höher. Würde sich auch in den zukünftigen Aktionen erweisen, daß bei Verwendung von Blaukorn anteilmäßig mehr Weibchen als Männchen vernichtet werden, so wäre dies als ein weiteres Positivum für den blaugefärbten Weizen zu werten.

Tabelle 3

Aktion 1952/53

Bezirke	Dezember Anzahl Gemeinden	Dezember Vergiftete Sperlinge ♂ %	Dezember Vergiftete Sperlinge ♀ %	Januar Anzahl Gemeinden	Januar Vergiftete Sperlinge ♂ %	Januar Vergiftete Sperlinge ♀ %	Februar Anzahl Gemeinden	Februar Vergiftete Sperlinge ♂ %	Februar Vergiftete Sperlinge ♀ %	März Anzahl Gemeinden	März Vergiftete Sperlinge ♂ %	März Vergiftete Sperlinge ♀ %
Halle	3	52,8	47,2	—	—	—	13	50,8	49,2	11	52,8	47,2
Erfurt	—	—	—	13	53,5	46,5	24	53,3	46,7	—	—	—
Gera	—	—	—	13	51,3	48,7	16	49,7	50,3	2	55,0	45,0
Potsdam	—	—	—	19	54,3	45,7	36	53,3	46,7	—	—	—
Magdeburg	—	—	—	3	53,2	46,8	7	51,2	48,8	1	51,6	48,4

Tabelle 4

Aktion 1953/54

Bezirke		Dezember Anzahl Gemeinden	Dezember Vergiftete Sperlinge ♂ %	Dezember Vergiftete Sperlinge ♀ %	Januar Anzahl Gemeinden	Januar Vergiftete Sperlinge ♂ %	Januar Vergiftete Sperlinge ♀ %	Februar Anzahl Gemeinden	Februar Vergiftete Sperlinge ♂ %	Februar Vergiftete Sperlinge ♀ %	März Anzahl Gemeinden	März Vergiftete Sperlinge ♂ %	März Vergiftete Sperlinge ♀ %
Halle	Grünkorn	30	51,2	48,8	101	50,8	49,2	66	52,4	47,6	1	48,4	51,6
	Blaukorn	9	52,8	47,2	130	46,8	53,2	130	48,7	51,3	11	47,5	52,5
Erfurt	Grünkorn	1	55,8	44,2	40	52,4	47,6	82	51,2	48,8	10	41,2	58,8
	Blaukorn	—	—	—	23	47,2	52,8	17	47,8	52,2	6	50,4	49,6
Gera	Grünkorn	1	56,2	43,8	13	49,5	50,5	26	50,3	49,7	—	—	—
	Blaukorn	—	—	—	37	49,6	50,4	82	51,2	48,8	2	52,5	47,5
Potsdam	Grünkorn	—	—	—	37	53,0	47,0	32	54,0	46,0	2	47,6	52,4
	Blaukorn	—	—	—	8	51,8	48,2	15	52,5	47,5	1	50,0	50,0
Leipzig	Grünkorn	—	—	—	1	46,1	53,9	8	49,5	50,5	—	—	—
	Blaukorn	—	—	—	—	—	—	50	53,6	46,4	6	51,5	48,5
Dresden	Grünkorn	—	—	—	2	50,6	49,4	4	46,2	53,8	1	61,8	38,2
	Blaukorn	1	60,0	40,0	9	53,0	47,0	30	54,2	45,8	—	—	—
Suhl	Grünkorn	—	—	—	—	—	—	6	52,3	47,7	3	53,2	46,8
	Blaukorn	—	—	—	4	46,0	54,0	21	49,7	50,3	8	52,1	47,9
Karl-Marx-Stadt	Grünkorn	1	57,0	43,0	—	—	—	2	53,7	46,3	2	56,7	43,3
	Blaukorn	—	—	—	—	—	—	15	53,7	46,3	—	—	—
Magdeburg	Grünkorn	—	—	—	3	52,8	47,2	2	54,0	46,0	2	55,0	45,0
	Blaukorn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neubrandenburg	Grünkorn	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Blaukorn	—	—	—	—	—	—	1	53,0	47,0	3	48,7	51,3

Das Schälen der gefärbten Weizenkörner

In dem Versuchsbericht der Zweigstelle Halle der BZA Berlin (siehe oben) wurde als Besonderheit ein stärkeres Schälen des Blauweizens betont. STEINIGER (12 und 13) erwähnt ebenfalls das Schälen beim Grünkorn und auch bei ungefärbtem Weizen. Auch wir stellten mitunter bei unseren Versuchen das Schälen bei gefärbtem und ungefärbtem Weizen fest und hatten den Eindruck, daß die intensiver und dunkler gefärbten Körner etwas häufiger geschält wurden. Der Sperling scheint besonders dann die Körner zu schälen, wenn er schon etwas gesättigt ist und Zeit dazu hat. Wir haben deshalb auch mit aus diesem Grunde noch während der Bekämpfung 1952/53 die Giftweizenmenge auf 20 Gramm je Futterstelle herabgesetzt, um damit zu erreichen, daß der Sperling aus Futterneid schnell einige Körner ungeschält hinunterschluckt. Bei Fütterung mit 2 bzw. 3 geschälten Giftkörnern gingen bei uns nüchterne Sperlinge nach 12 bzw. 15 Minuten ein, was auf geringe Wirkungsminderung deutet. Danach ist es möglich, daß bei Sperlingen, die schon etwas gesättigt sind, nach Aufnahme von 2 bis 3 geschälten Giftkörnern nur leichtere Vergiftungserscheinungen mit nachfolgender Erholung auftreten. Verfütterte Schalen von 2 bzw. 3 Giftkörnern riefen bei Sperlingen keinerlei Störungen hervor. Wir können deshalb verschleppte Schalenteilchen als gefahrlos auch für andere Vögel ansehen.

Eine Wirkungsminderung stellten wir auch bei Weizen fest, den wir durch leichtes Quellenlassen etwas tiefer vergifteten. Ein nicht nüchterner Versuchssperling erholte sich bei zwei Körnern nach 1½ Stunden vollständig, dagegen war ein nüchternes Versuchstier bei zwei Körnern oberflächlich vergifteten Weizens nach 6 Minuten tot. Das tiefer eingedrungene Gift scheint die Kumulierung zu verlangsamen, wodurch die aufgenommene Anzahl Körner nicht zum Töten ausreicht, sondern nur zu schwächeren Vergiftungsstößen.

Um das Schälen der Körner zu verhindern, könnte man daran denken, nur geschälten Weizen für die Vergiftungsaktionen zu verwenden. Wir prüften deshalb in Wahlversuchen das Verhalten der Sperlinge gegenüber geschältem und ungeschältem Weizen. Bei den geschälten Körnern war nur die äußere Fruchtschale entfernt, so daß keine Farbunterschiede vorhanden waren. Der geschälte Weizen hatte allerdings einen etwas stärkeren Glanz. Von der eingangs beschriebenen Wahlunterlage pickte nun der Sperling zunächst alle ungeschälten Körner heraus, ohne zuvor mit dem Schnabel eine Tastprobe gemacht zu haben. Wir färbten nun geschälte und ungeschälte Körner gleichmäßig blau. Diesmal zeigten die ungeschälten Körner einen etwas stärkeren Glanz. Entsprechend pickte das Versuchstier in zwei Wahlversuchen zuerst die geschälten, also die glanzloseren Körner heraus. Die Unterschiede im Glanz sind so fein, daß es uns kaum gelingen würde, aus einem Gemisch von ungeschälten und geschälten Blaukörnern hundertprozentig eine Trennung vorzunehmen. Es ist also erstaunlich, welche optischen Fein-

heiten der Sperling zu unterscheiden vermag. Deshalb ist es wichtig, daß der für die Sperlingsvergiftung hergestellte Farbweizen möglichst gleichmäßig eingefärbt ist, weil sich auch schon geringe Farbnuancen, besonders zwischen Köder- und Giftweizen, auf die Annahme verzögernd auswirken können.

VEB Schering hatte auch die Verwendung geschälten Weizens erwogen und uns eine Probe blaugefärbten geschälten Weizen zur Begutachtung zugesandt. Wir boten einem frischgefangenen Haussperling nach dreitägiger Gewöhnung an die Käfigung am 14. Oktober 1954, 9 Uhr, 50 Körner geschälten Schering-Blauweizen und 50 Körner ungeschälten Köderblauweizen, der eine etwas kräftigere Blaufärbung zeigte, zur Wahl an. Die Tabelle läßt die deutliche Bevorzugung des ungeschälten gegenüber dem geschälten Weizen erkennen. Nach drei Stunden waren alle ungeschälten Blaukörner gefressen, während von den geschälten noch 45 vorhanden waren. Dann erst wurden auch die geschälten Körner, aber immer noch zögernd, aufgenommen. Die Ablehnung dieser geschälten Körner dürfte wesentlich mit auf deren Oberflächenbeschaffenheit beruhen. Oberflächlich erscheinen diese Körner schon makroskopisch rauh, und die Farbe ist nicht gleichmäßig am Korn verteilt. Dadurch kommen als retardierende Momente für die Gewöhnung neben der Farbe die andere Oberflächenbeschaffenheit und eventuell auch noch eine leichte Formveränderung hinzu. Es waren noch vorhanden:

Uhrzeit	ungeschälte Körner	geschälte Körner
10	44½	50
11	25	48
12	—	45
14	—	16

Da außerdem, wie uns VEB Schering mitteilte, ein Weizenverlust von 7 Prozent beim Schälen eintritt, dürfte die Verwendung geschälten Weizens undiskutabel sein.

Zur Frage einer geringeren Gefährdung der Goldammern durch Verwendung von Blaukorn

Die schon erwähnte Mitteilung von HEINROTH bezüglich der Blauscheu zweier jung aufgezogener Goldammern, wie auch unsere Beobachtungen gelegentlich der Versuchsvergiftungen in Seebach, bei denen trotz Anwesenheit zahlreicher Goldammern kein vergiftetes Exemplar gefunden wurde, berechtigten zur Annahme einer geringeren Gefährdung der Goldammern durch Blaukorn. Fütterungsversuche im Käfig zeigten, daß bei ausschließlicher Darbietung von Blauweizen dieser nach 1 bis 2 Stunden angenommen wurde. Auch unsere Versuchsstation Serrahn (H. WEBER) stellte die Annahme des Blauweizens fest, wenn er allein angeboten wurde. Standen aber neben dem Blauweizen ölhaltige Sämereien zur Verfügung, so wurde das gefärbte Getreide nicht beachtet. Die abschreckende Wirkung wird natürlich beim gekäfigten Vogel nach wesentlich kürzerer Zeit aufgehoben, da einmal die Tiere sehr hungrig sind und zweitens die ständige unmittelbare Nähe des abschreckenden Gegenstandes die Scheu schneller überwinden läßt.

Die Vergiftungsaktion 1953/54 ermöglicht einen Vergleich zwischen der Anzahl vergifteter Goldammern bei Blau- und Grünkorn aus der Praxis (Tabelle 2). Die Bezirke, die einen Vergleich gestatten, haben alle, bis auf Karl-Marx-Stadt, bei Grünkorn einen höheren prozentualen Verlust an Goldammern. Im Durchschnitt sind bei Grünweizen, bezogen auf die Futterstellen, 2,4 Prozent und auf tote Sperlinge 0,51 Prozent, bei Blauweizen 1,9 Prozent bzw. 0 38 Prozent Goldammern mitvergiftet worden. Danach scheint bei Verwendung von Blaukorn doch eine geringere Gefahr für Goldammern zu bestehen. Der durchschnittliche Gesamtprozentsatz ist mit 0,44 Prozent, bezogen auf die vergiftet gefundenen Sperlinge, erfreulich gering. Es sei aber ausdrücklich betont, daß die Anwendung von Blaukorn nicht das Anlegen zusätzlicher Futterstellen für die anderen Singvögel ersetzt. Erstens sind neben den Goldammern noch andere Singvögel, wie Haubenlerche und Grauammer, gefährdet, und außerdem zeigten ja auch unsere Fütterungsversuche, daß bei Anwesenheit ölhaltiger Sämereien sofort das Interesse an gefärbtem Weizen schwindet. Auch macht wenig winterliches Wetter während der Ködertage die Anlage zusätzlicher Futterstellen nicht überflüssig, da die Witterung an den Vergiftungstagen nicht immer vorauszusehen ist.

Gefährdung anderer Tiere

In Tabelle 5 haben wir alle anderen Tiere zusammengestellt, die während der Sperlingsvergiftung 1953/54 gefunden wurden. Bei den Haustieren sind die Verluste nur auf Unachtsamkeit der Besitzer zurückzuführen. Die Fälle, bei denen unvorherzusehendes Mißgeschick verantwortlich ist, sind sehr selten. Bei den Tauben handelt es sich immer nur um Tiere, die der Besitzer nicht einsperren kann, weil entweder die Vorrichtung dazu fehlt, oder weil die Tauben nicht mehr in die Schläge gehen und sich dann als herrenlose Tiere auf mehreren Gehöften herumtreiben. Auffällig ist jedoch, daß bei Grünkorn doppelt soviel Tauben wie bei Blaukorn vergiftet wurden. Hierzu zwei Beobachtungen:

Grüner Lepitweizen wurde zusammen mit den Hühnern von zwei Haustauben — Altenburger Trommler — ohne Zögern gefressen. Blauweizen wird nach einigem Zögern von den Hühnern verzehrt. Die hungrigen Tauben laufen umher, ohne etwas zu fressen. Erst als ungefärbter Weizen dazwischen gestreut wird, picken sie einzelne blaue Körner auf, lassen sie aber wieder fallen. Am nächsten Tag werden die Körner zuerst wieder fallengelassen, aber dann auch wenige geschluckt. Selbst am dritten Tag fressen sie nur wenig.

30 Brieftauben fraßen zunächst trotz Hunger im Schlag rein angebotenen Blauweizen nicht. Als schließlich ungefärbter Weizen dazwischengestreut wird, nehmen sie diesen gierig an, aber nur 4 bis 5 Tauben picken auch einige blaue Körner auf. Selbst nach einer Stunde war der Blauweizen noch vorhanden, obgleich nur die Hälfte der normalen Futterration ausgestreut war. Der Schlag wurde nun geöffnet, so daß die Tauben feldern konnten. Nach vier Stunden war der blaue Weizen verzehrt. Die Wiederholung des Versuches mit denselben Brieftauben nach vier Tagen zeigte wiederum eine sehr zögernde Annahme des Blaukorns.

Hühner zeigen im allgemeinen eine erstaunlich hohe Strychninresistenz. Wir beobachteten öfters, daß zwei Hühner 20 Gramm (= 500 Körner, also fast die dosis let. für zwei Menschen!) ohne schädliche Folgen aufnahmen. Vereinzelt scheinen aber auch empfindliche Tiere vorzukommen. Trotzdem möchten

Tabelle 5

Bezirke		Anzahl der Futterstellen	Taube	Gans	Ente	Huhn	Katze	Hund	Krähe	Elster	Dohle	Eichelhäher	Amsel	Star	Seidenschw.	Feldsperling	Buchfink	Bergfink	Grünling	Grauammer	Haubenlerche	Meise	Zaunkönig	Tagraubvögel	Eulen	Ratte	Maus
Halle	Grünkorn	25 333	604	21	7	9	6	5	87	54	—	1	7	—	1	337	4	—	13	25	22	3	—	1	—	—	13
	Blaukorn	32 516	422	29	7	3	18	1	55	43	—	—	3	3	—	650	4	5	3	—	3	2	—	—	1	—	—
Erfurt	Grünkorn	11 000	585	22	—	3	2	—	64	41	—	1	5	—	—	266	3	—	6	—	11	—	—	2	2	—	3
	Blaukorn	3 527	9	—	—	—	—	—	6	7	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	2	—	—	8
Gera	Grünkorn	1 023	47	—	—	—	1	—	4	4	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Blaukorn	4 357	142	5	1	1	1	—	11	4	—	—	—	—	—	10	6	—	2	—	—	1	—	—	—	1	3
Potsdam	Grünkorn	4 070	13	3	—	—	1	—	92	78	—	—	2	—	—	29	2	—	27	—	6	—	—	—	1	—	3
	Blaukorn	965	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Leipzig	Grünkorn	516	30	—	—	—	—	—	23	7	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	Blaukorn	1 278	33	1	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	2	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	2
Dresden	Grünkorn	347	7	3	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	—	6	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	Blaukorn	1 785	17	—	—	—	2	—	46	10	1	—	10	—	—	111	5	—	9	—	3	—	1	—	—	—	—
Suhl	Grünkorn	440	—	1	—	1	—	—	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Blaukorn	3 214	3	5	1	—	—	—	8	15	—	—	1	1	—	50	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2
Karl-Marx-Stadt	Grünkorn	661	4	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Blaukorn	1 762	7	—	—	1	—	—	1	10	—	—	6	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	1	10
Magdeburg	Grünkorn	799	18	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Neubrandenburg	Blaukorn	178	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Grünkorn	44 189	1308	50	7	13	12	5	278	192		2	15	—	1	638	10	—	47	26	39	3	—	3	3	—	20
	Blaukorn	49 582	637	41	9	5	21	1	128	92	1	—	21	4	—	823	21	5	17	—	9	4	1	3	1	2	25
	Zusammen	93 771	1945	91	16	18	33	6	406	284	1	2	36	4	1	1461	31	5	64	26	48	7	1	6	4	2	45

wir zur einwandfreien Diagnose empfehlen, in jedem Falle Kropf und Magen von Hühnern, die während einer Vergiftungsaktion eingehen, zu untersuchen. Wenn Strychninvergiftung im Zusammenhang mit der Sperlingsbekämpfung vorliegt, müssen die gefärbten Weizenkörner in Kropf und Magen noch nachzuweisen sein. In einem Falle verendeten am letzten Ködertag (!) bei einem Bauern zwei Hühner und ein Hahn. Obwohl seitens der Kollegen vom Pflanzenschutz darauf hingewiesen wurde, daß der Köderweizen ungiftig sei, wurde diese Behauptung mit einer Geste des Zweifels zur Kenntnis genommen. Die von uns untersuchten Tiere hatten im Kropf und Magen r o t gefärbten Phosphid- oder Thallium-Mäuseweizen. Wenn auf einem Hof mehrere Hühner eingehen, so liegt kaum eine Strychninweizenvergiftung vor, weil die ausgelegte Giftweizenportion nicht mehrere Hühner vergiften kann. Nach GRZIMEK (5) beträgt die dosis letalis beim Huhn 0,03 bis 0,14 Gramm je Kilogramm Körpergewicht. Da der Sperlingsweizen nur 0,3 Prozent Strychningehalt aufweist, könnte an einer Portion höchstens ein Huhn eingehen.

Von den verendeten Katzen und Hunden kann nicht gesagt werden, daß sie alle ein Opfer der Vergiftungsaktion sind. Sektionsbefunde von diesen Tieren liegen uns nicht vor. Unsere Versuchsfütterungen an einer halbwüchsigen Katze, die sieben Tage lang ausschließlich mit insgesamt 28 vergifteten Sperlingen bis zur täglichen Sättigung gefüttert worden war und die dabei 116 Giftweizenkörner mit aufnahm, zeigten bei dieser Dosierung keinerlei Anzeichen oder sonstige Beschwerden beim Versuchstier. Natürlich können auch hierbei vereinzelt empfindlichere Tiere vorkommen, die dann nach Aufnahme vergifteter Sperlinge eingehen.

Die Verluste an Krähen und Elstern wurden allgemein begrüßt. Von Dohlen wurde uns nur ein Fall gemeldet.

Die Zahl der vergifteten Feldsperlinge ist verhältnismäßig niedrig, da diese Vögel ja auch nur während des starken Frostes oder höherer Schneelage an die Geflügelfütterungen auf die Höfe kommen.

Von den übrigen Singvogelarten sind die Körnerfresser am meisten gefährdet, und zwar nach unserer Berechnung in der Reihenfolge Grünling, Haubenlerche, Buchfink und Grauammer. Wir möchten jedoch betonen, daß bei der Artbestimmung auch Fehler unterlaufen sein können, denn es ist nicht von allen Kollegen des Pflanzenschutzes eine einwandfreie Artenkenntnis zu verlangen. Es ist daher möglich, daß einige Grünlinge Goldammern gewesen sind und umgekehrt. Trotzdem zeigt auch hier die Tabelle einen etwas geringeren Anfall bei Blaukorn mit Ausnahme des Buchfinken. Bei den Vögeln mit vorwiegend tierischer Nahrung tragen die Amseln den Hauptanteil. Da aber von diesen Vögeln keine einwandfreien Befunde zum Nachweis der Vergiftung vorliegen, ist anzunehmen, daß ein Teil dieser Vogelarten dem Hunger- oder Erfrierungstod zum Opfer gefallen sind und nur durch das intensive Absuchen gefunden wurden. Das dürfte besonders für Meisen und den Zaunkönig zutreffen. Der prozentuale Anteil dieser hier erwähnten kleinen Singvögel, bezogen auf die totgefundenen Sperlinge, beträgt nicht ganz 0,5 Promille (außer Goldammern), also eine verschwindend kleine Zahl.

Da bekanntlich nicht alle vergifteten Sperlinge gefunden werden, besteht die Möglichkeit, daß ein Teil von ihnen von Tagraubvögeln und Eulen während der besonders nahrungsarmen Winterszeit entdeckt und gekröpft werden. Um von vornherein zu klären,

ob hierdurch für unsere Raubvögel wirklich eine ernste Gefahr besteht, stellten wir ausgiebige Fütterungsversuche an. Nach WENKEL (14) wurden ein Waldkauz und ein Hund 14 Tage lang mehrfach mit vergifteten Sperlingen ohne Schaden gefüttert. Unsere Versuchstiere bekamen während der Versuchszeit ausschließlich vergiftete Sperlinge und vereinzelt auch Tauben von Vergiftungsaktionen in so reichlichem Maße, daß sie täglich bis zur völligen Sättigung davon fressen konnten. Die folgende tabellarische Zusammenstellung gibt einen Überblick über diese Fütterungsversuche.

Vogelart	Dauer (Tage)	Zahl der gefressenen Giftsperlinge
2 Mäusebussarde	14	zusammen 108
Gabelweih	14	50
Turmfalk	22	41
Waldkauz	14	29
Schleiereule	14	27
2 Waldohreulen	13	zusammen 23

Außerdem fraß ein alter Mäusebussard vom 20. Dezember bis 23. Dezember 1952 (4 Tage) 15 vergiftete Sperlinge mit insgesamt 75 Strychninweizenkörnern, vom 8. Januar bis 19. Januar 1953 (12 Tage) 72 vergiftete Sperlinge und eine vergiftete Taube, deren Kropf (Inhalt 64 Giftkörner) entfernt war, und vom 24. Januar bis 4. Februar (12 Tage) zunächst eine vergiftete Taube, deren Kropf nicht entfernt war, und noch 41 vergiftete Sperlinge. Dabei zeigte dieses Versuchstier keine Vergiftungsanzeichen. Von dieser Versuchsserie ging bis auf eine Waldohreule, die am 14. Fütterungstag früh tot in der Voliere lag und im Magen noch unverdaute Reste eines Sperlings mit 5 Giftkörnern hatte, kein Versuchstier ein.

Am 8. Oktober 1954 boten wir einem Steinkauz, der kleinsten unserer gefährdeten Eulen, einen Sperling, der mit 6 Strychninkörnern vergiftet worden war, an. Der Kauz zeigte, nachdem er Kopf und Hals des Sperlings gefressen hatte, 20 Minuten später Gleichgewichtsstörungen und leichtere Krampfanfälle. Innerhalb 1½ Stunden hatte sich die Eule aber wieder erholt und fraß nun noch den Rest des Sperlings ohne sichtbare Folgen auf. Am 9. Oktober 1954 wurde dem gleichen Steinkauz ein mit 8 Giftweizenkörnern vergifteter Sperling zum Fressen gereicht. Auch hierbei zeigte sich das gleiche, schon oben beschriebene Bild. Die Krampfanfälle schienen jedoch etwas stärker zu sein. Aber nach drei Stunden machte der Kauz schon wieder einen munteren Eindruck. An den folgenden Tagen zeigte das Versuchstier ein zunehmend ruhigeres Verhalten, der Appetit ließ nach, und am 14. Oktober 1954 ging der Kauz ein. Am 11. Oktober 1954 hatten wir noch einem zweiten Steinkauz einen an 6 Strychninweizenkörnern eingegangenen Sperling angeboten. Auch er fraß zuerst Kopf und Hals des Sperlings, zeigte dann die gleichen Erscheinungen, allerdings etwas schwächer als der erste Kauz. Etwa drei Tage saß er dann mit gesträubtem Gefieder herum und hatte keinen rechten Appetit. Danach wurde sein Benehmen wieder völlig normal.

Diese Versuche zeigen, daß die gelegentliche Aufnahme eines vergifteten Sperlings kaum zum Tode führt, daß aber mehrere Giftsperlinge, in kürzerer Zeit gefressen, für den Steinkauz gefährlich sind. Trotzdem wurden aber bisher keine Steinkäuze bei verendet gefundenen Eulen besonders erwähnt.

Für Tagraubvögel besteht schon deshalb eine geringere Gefahr, weil diese ihre Beute vor dem Verschlingen in Stücke reißen, wobei vor allem die Giftkörner aus Kropf und erweiterter Speiseröhre der vergifteten Vögel herausfallen können. Dagegen schlingen Eulen ihre Beutetiere, sofern es deren Größe gestattet, ganz hinunter und dürften dadurch etwas mehr gefährdet sein.

Als uns in diesem Frühjahr eine schriftliche Mitteilung erreichte, wonach ein Mäusebussard, nach Fütterung mit einem Strychninweizenkorn in Pferdefleisch, eingegangen sein sollte, stopften wir einen Mäusebussard mit Fleischstücken, in die Giftweizenkörner gesteckt waren. Wir begannen mit einem Strychninweizenkorn und steigerten dann auf 3, 6, 10, 15 und schließlich 20 Körner in einer Gabe. Auf diese Weise hatte der Bussard innerhalb 11 Tagen 55 noch nicht durch die Verdauungsvorgänge im Vogel angegriffene Sperlingsgiftweizenkörner gefressen. Nach keiner Fütterung konnten auch nur die geringsten Anzeichen einer Giftwirkung festgestellt werden. Wir müssen nach diesen umfangreichen Fütterungsversuchen feststellen, daß für unsere meisten Raubvögel kaum eine Vergiftungsgefahr durch diese Methode der Sperlingsbekämpfung besteht. Die gemachten Funde während der Aktion sind nicht als Opfer der Vergiftung durch Sektion belegt. Sie sind vielmehr das Ergebnis der intensiven Suchaktionen und haben ihre Ursache meistens im Hungertod besonders dann, wenn, wie im letzten Winter, diesem ein mäusearmer Herbst vorausging, so daß die Raubvögel dann schon etwas geschwächt in den Winter gingen. Allein in der Flur von Seebach fanden wir im letzten Winter sechs verhungerte Mäusebussarde.

Zur Praxis des Verfahrens

Der Erfolg der Vergiftung hängt von der Gründlichkeit der Durchführung ab. In einer Reihe von Berichten der Pflanzenschutzdienststellen wird selbstkritisch erkannt, daß man sich in einigen Kreisen zuviel Gemeinden für einen durch die milde Witterung bis in den Dezember hinein besonders ungünstigen Winter vorgenommen hatte, wodurch die Gründlichkeit etwas vernachlässigt werden mußte. In diesem Zusammenhang wird in dem zweiten halben Vergiftungstag nur eine unrentable und zeitraubende Forderung gesehen. Wir haben bei der Großaktion 1952/53 festgestellt, daß im Durchschnitt 10 Prozent der Gesamtvernichtungszahl vom zweiten Vergiftungstag stammen. Nun wird vor allem vom Bezirk Halle vorgeschlagen, die Köderzeit auf 5 bis 7 Tage zu verlängern, dafür aber in jeder Gemeinde nur eine beschränkte Anzahl Köderstellen auf besonders stark beflogenen Gehöften anzulegen und dann dort nur einen Tag zu vergiften. Dadurch könnte zweifellos mit den gleichen Arbeitskräften mindestens die doppelte Anzahl Gemeinden als sonst bearbeitet werden. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß während der ganzen Zeit der Köderung und Vergiftung auf allen Gehöften der Gemeinde kein Ausweichfutter zur Verfügung steht. Diese Forderung bringt aber für den Bauern eine noch länger währende Unbequemlichkeit mit sich, was zu einer Abnahme des Interesses führen könnte, wodurch der Erfolg stark gefährdet würde. Die Methode könnte nach unserer Meinung in den Gemeinden zu guten Erfolgen führen, in denen schon einmal eine Sperlingsvergiftung stattgefunden hat. Hier dürfte wenig-

stens der größte Teil der Bevölkerung begriffen haben, daß es bei dieser Methode hauptsächlich auf sachgemäße Anköderung ankommt. Vielleicht finden sich einige Kreise in der kommenden Bekämpfungsperiode bereit, nach dieser von Halle vorgeschlagenen Methode einige Beispielsvergiftungen durchzuführen, an denen ein Vertreter der Vogelschutzwarte Seebach teilnehmen würde.

Schließlich wird in vielen Berichten der Blauweizen als zu dunkel und damit auch als weniger für die Vergiftung geeignet bezeichnet. Das Vergleichsergebnis der Vergiftung im Winter 1953/54 hat aber für diese Behauptung keinen Beweis erbracht. Wir haben vielmehr den Eindruck, daß bei der Beurteilung der Farbe ein psychologisches Moment mitsprach, denn die negative Beurteilung des Blauweizens kam meistens von den Stellen, die im vergangenen Jahr mit Grünweizen gearbeitet hatten. Wir müssen allerdings feststellen, daß die Farbe etwas zu dunkel ausgefallen war. Es ist daher für die kommende Vergiftung ein helleres und gleichmäßiger gefärbtes Blaukorn vorgesehen.

Zusammenfassung

Nach eingehenden Fütterungsversuchen im Käfig und nach Versuchsvergiftungen im Freien wurde festgestellt, daß auch blaugefärbter Weizen mit gleichgutem Erfolg wie Grünkorn zur Sperlingsbekämpfung verwendet werden kann.

Unsere Versuchsergebnisse wurden durch die Sperlingsvergiftung 1953/54, bei der an 59 Prozent der Futterstellen mit Blauweizen gearbeitet wurde, vollauf bestätigt. Die Vernichtungsziffern lagen sogar bei Blaukorn (5 je Futterstelle) etwas höher als bei Grünkorn (4,7 je Futterstelle).

Der Anteil mitvergifteter Goldammern liegt bei Blaukorn etwas niedriger als bei Grünkorn, so daß unsere Vermutungen, durch blauen Weizen diese Vogelart weniger zu gefährden, immerhin zu einem gewissen Teil ihre Bestätigung fanden. Bei anderen Singvögeln (bis auf Buchfinken) liegen die Verlustziffern bei blauem Lepit-Sperlingsweizen ebenfalls niedriger als bei Grünkorn; das gleiche gilt für Haustauben.

Insgesamt wurden in 1130 Gemeinden an 93 771 Futterstellen 454 681 tote Sperlinge gefunden, was einer tatsächlichen Vergiftung von rund 550 000 Sperlingen entspricht. Dadurch wurden mindestens 4000 t Getreide vor der Vernichtung gerettet.

In den Monaten Januar, Februar und März wurden in einigen Bezirken zum Teil mehr Weibchen als Männchen vergiftet, und zwar bei Blaukorn häufiger als bei Grünkorn. Dadurch liegt auch die durchschnittliche Vernichtungsziffer für Weibchen um 2,5 Prozent höher als im Winter 1952/53.

Eine Gefährdung unserer Raubvögel durch die Strychninweizenmethode ist auf Grund unserer umfangreichen Versuche kaum zu befürchten. Nur beim Steinkauz könnte nach Aufnahme von mehr als einem Sperling am Tag der Tod eintreten.

Bei dem grünen Lepit-Sperlingsweizen der Produktion 1952 wurde während der Aktion 1953/54 eine Wirkungsminderung in der Praxis und auch bei unseren Testfütterungen festgestellt.

Die Verwendung von geschältem Farbweizen verzögert dessen Annahme durch die Sperlinge und ist deshalb nicht zu empfehlen.

Literatur

1. BUND, P. (1940), Altes und Neues vom Haussperling (Passer domesticus L.). Aus der Heimat 53, 29—35.
2. DAANJE, A. (1941), Über das Verhalten des Haussperlings (Passer domesticus L.). Ardea 30, 1—42, ref. von E. Stresemann in Ornithol. Monatsbericht 49, 147, 1941.
3. GERSDORF, E. (1951), Sperlingsbekämpfung unter Verwendung von grüngefärbtem Strychninweizen. Sonderdruck Hamburg 1951.
4. GERSDORF, E. (1952), Auftreten und Bekämpfung des Haussperlings. Nachrbl. d. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes 4, 133—136.
5. GRZIMEK, B. Das Buch vom kranken Huhn. Verlag F. Pfenningstorff, Berlin o. J.
6. HEINROTH, O. (1917), Bericht über die Dezembersitzung 1916. Journ. f. Ornithol. 65, 231.
7. MANSFELD, K. (1950), Beiträge zur Erforschung der wissenschaftlichen Grundlagen der Sperlingsbekämpfung. Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. 4 (NF), 131—136, 147—154, 164—175.
8. MANSFELD, K. und BÖSENBERG, K. (1953), Ergebnisse und Erfahrungen der ersten großräumigen Sperlingsvergiftung. Nachrbl. f. d. Pflanzenschutzd. 7 (NF), 201—203.
9. MIELLER, H. (1953), Arbeitsbericht über die Hamburger Sperlingsbekämpfung 1952/53. Anzg. f. Schädlingskd. 26, 161—165.
10. MOSEBACH. Siehe Wenkel.
11. PIECHOCKI, R. (1954), Statistische Feststellungen an 20 000 Sperlingen (Passer d. domesticus). Journ. f. Ornithol. 95, 297—305.
12. STEINIGER, F. (1951), Erste Eindrücke von der Sperlingsbekämpfung mit Strychninweizen. Ornithol. Mitteil. 3, 103—108.
13. STEINIGER, F. (1952), Die Giftmethode in der Sperlingsbekämpfung. Anzg. f. Schädlingskd. 25, 21—25.
14. WENKEL, F. (1951), Bekämpfungsaktion mit Grünkorn in Schleswig-Holstein. Niederschrift über die Verhandlungen b. d. 4. Nachkriegstagung der Leiter der Vogelschutzwarten, ihrer Außenstellen und Vogelwarten in der Vogelwarte Helgoland in Wilhelmshaven am 12. 5. 1951.

Ätzschäden am Laub der Kartoffeln durch schwefelsaures Ammoniak und Pflanzenschutzmittel unter besonderer Berücksichtigung des Kalkarsens

Von H. VÖLZ

Aus der Biologischen Zentralanstalt Berlin, Zweigstelle Rostock

In den letzten Jahren mußte durch das stärkere Auftreten des Kartoffelkäfers mit seiner Bekämpfung schon sehr früh begonnen werden. Diese Verlagerung der Spritzungen in einen Zeitraum, in dem die Kartoffeln oft noch mit einer Kopfdüngung von schwefelsaurem Ammoniak versehen werden, brachte es mit sich, daß Klagen aus der Praxis laut wurden, wonach für eine Verätzung am Laub der

Kartoffeln die nachfolgenden Spritzungen mit Insektiziden verantwortlich gemacht wurden. Da sich die Klagen in letzter Zeit häuften, sollten unsere Versuche folgende Fragen klären:

1. Welches ist der auslösende Faktor, der die Schädigung nach einer Kopfdüngung mit schwefelsaurem Ammoniak und nachfolgender Spritzung mit Pflanzenschutzmitteln bewirkt?
2. Wie weit wird eine durch schwefelsaures Ammoniak begonnene Verätzung des Laubes durch eine anschließende Behandlung mit Kalkarsen, Gesarol, Arbitex oder Cupral verstärkt? (Cupral als fungizides Mittel gegen Phytophthora infestans wurde zur Untersuchung mitherangezogen.)

Die Bedenken gegen diese Spritzungen werden von der Praxis immer wieder geltend gemacht, obwohl es ihr durchaus bekannt ist, daß eine Kopfdüngung mit schwefelsaurem Ammoniak auf taufeuchte bzw. nasse Pflanzen (außer Gramineen) unter gewissen Bedingungen Verätzungen ergeben kann.

In der Literatur finden sich verhältnismäßig wenig Angaben über ein Zusammenwirken von Düngesalzen und Pflanzenschutzmitteln und ihren gemeinsamen Einfluß auf die Pflanze. SCHULZ (1904) konnte bei der Suche nach einem geeigneten Unkrautbekämpfungsmittel feststellen, daß die ätzende Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks auf zweikeimblättrige Pflanzen verstärkt wurde, wenn er der Lösung Eisenvitriol zusetzte. „Verbrennungen“ am Laub von Obstgehölzen durch Anwendung von Pflanzenschutzmitteln führte ROBERTSON (Hillmer, 1938) in seinen Untersuchungen auf Zugabe von Benetzungsmitteln (white oil) zurück und machte die ammoniakalischen Emulsionierungsmittel im Öl für die Schädigung verantwortlich. Unbeantwortet blieb die Frage, ob die angewandten Pflanzenschutzmittel die „Verbrennungen“, die angeblich von den ammoniakalischen Zusatzmitteln ausgingen, auslösen oder verstärken.

Der physiologische Vorgang der Schädigung an Blättern durch Pflanzenschutzmittel ist uns besonders durch DAXER (1938, 1939, 1941) bekanntgemacht worden. Danach ist die Einwirkungsdauer der entscheidende Faktor für das Zustandekommen einer Schädigung. Vorausgesetzt wird, daß die schädigenden Stoffe gasförmig oder gelöst vorliegen, um die Kutikula zu durchdringen. Wichtig ist die Feststellung DAXERs (1938), daß auch höhermolekulare Stoffe die Kutikula durchdringen können. Dies macht verständlich, daß auch unsere organischen Präparate unter bestimmten Bedingungen durchaus Schädigungen oder Geschmacksbeeinflussungen hervorrufen können. Sein Schluß, daß „Schäden am Blattwerk und an den Früchten der zu schützenden Pflanze, die beim Spritzen und Stäuben auftreten und die man als Verbrennungen bezeichnet, trotz wesentlicher Verbesserungen der Handelspräparate immer noch eine ernste Bedrohung darstellen“, ist auch heute noch teilweise gültig.

Uns interessierte besonders, ob durch Kalkarsen, das bisher neben Arbitex und Gesarol am häufigsten bei der Bekämpfung des Kartoffelkäfers Verwendung fand, eine Erhöhung der Schädigung der durch schwefelsaures Ammonik geätzten Kartoffelblätter möglich ist. Durch Untersuchungen von PARFENTJEV (1929, 1933) und DAXER (1938) ist bekannt, daß der Kalkanteil beim Kalkarsen leicht durch saure Ausscheidungen des Blattes oder bei niederen Temperaturen (etwa um 3° C) durch die erhöhte Wasserlöslichkeit des CO_2 in der Spritzbrühe neutralisiert wird und die freie arsenige Säure „Verbrennungen“ hervorrufen kann. Es wäre also auch denkbar, daß bei einem Zusammenwirken mit schwefelsaurem Ammoniak, außer dem schädigenden Einfluß desselben, auf dem feuchten Blatt die Ätzwirkung noch dadurch verstärkt werden kann, daß der Kalkanteil des Kalkarsens durch das der Hydrolyse unterworfene schwefelsaure Ammoniak neutralisiert wird. Voraussetzung für eine solche verstärkende Wirkung des Kalkarsens wäre dann eine schon begonnene Verätzung durch das Düngesalz.

Aus Vorversuchen im Labor an einzelnen Fiederblättchen ersahen wir, daß Untersuchungen an diesen brauchbare Ergebnisse für die Beantwortung der gestellten Fragen ergaben. Daneben wurden in Freilandversuchen bei gleicher Versuchsanstellung die erzielten Ergebnisse überprüft. Schwierigkeiten bot zunächst die Bonitierung der Ätzschäden, die sich nicht durch eine quantitative Auswertung der Schäden stützen ließ, da die Feststellung des prozentualen Anteiles des nekrotischen Gewebes durch Wägung sich als unbrauchbar erwies. Wir bonitierten daher alle Versuche nach folgendem Schema:

0 = unbeschädigt
1 = teilweiser Tugorverlust, einzelne helle Flecke
2 = Rand und Träufelspitze nekrotisch
3 = wie 2 und einzelne unzusammenhängende Flecke
4 = Blättchen etwa bis zur Hälfte nekrotisch
5 = Blättchen total verätzt

A. Laborversuche

In offenen Petrischalen wurden in mehreren Versuchsreihen je fünf Fiederblättchen der Sorte „Voran“ und „Aquila“ so aufgestellt, daß ihre Lage etwa der natürlichen Stellung an der Pflanze gleichkam. Die Blättchen wurden, wie aus nachstehenden Tabellen 1 bis 3 ersichtlich, behandelt. Zwischen den beiden Kartoffelsorten bestanden in der Reaktion keine Unterschiede. Die Temperatur konnte bei 18° C annähernd konstant gehalten werden. Die relative Luftfeuchtigkeit betrug 70,2 Prozent. Direkte Sonnenbestrahlung wurde ausgeschaltet.

Tabelle 1
Laborversuch an Kartoffelblättern ohne schwefelsaures Ammoniak

Nummer der Vers.-serie	Mittel	Verätzung nach 4 Std.	24 Std.	48 Std.
1	unbehandelt	0	0	0
2	Kalkarsen 3%ig	0	0	0
3	Gesarolstaub	0	0	0
4	Gesarolstaub, anschließend Wasser	0	0	0

Tabelle 2
Laborversuch an Kartoffelblättern mit schwefelsaurem Ammoniak (als trockenes Salz auf die Blätter gestreut)

Nummer der Vers.-Serie	Zustand der Blätter beim Ammoniakstreuen	Pflanzenschutzmittel und Behandlung (Anwendung i. Anschluß an die Verabreichung des Düngers)	Verätzung nach 4 Std.	24 Std.	48 Std.
5	trocken	ohne	0	0	0
6	feucht	ohne	3	3	3
7	trocken	Kalkarsen 0,1%ig	3	3	3
8	trocken	Kalkarsen 1%ig	3	3	3

Nummer der Vers.-Serie	Zustand der Blätter beim Ammoniakstreuen	Pflanzenschutzmittel und Behandlung (Anwendung i. Anschluß an die Verabreichung des Düngers)	Verätzung nach 4 Std.	24 Std.	48 Std.
9	trocken	Kalkarsen 3%ig	3	3	3
10	trocken	Cupral 1%ig	3	3	3
11	trocken	Cupral 2%ig	4	4	4
12	trocken	Cupral 3%ig	4	4	4
13	trocken	Gesarolspritzlösung 1%ig	2	2	2
14	feucht	Gesarolstaub	0	2	2
15	trocken	Arbitexstaub	0	0	0
16	feucht	Arbitexstaub	4	4	4

Tabelle 3
Laborversuch
an Kartoffelblättern mit schwefelsaurem Ammoniak
(als trockenes Salz auf die Blätter gestreut)

Nummer der Vers.-Serie	Zustand der Blätter beim Ammoniakstreuen	Behandlung	Verätzung nach 4 Std.	24 Std.	48 Std.
17	feucht	Blätter nach 2 Std. mit Wasser abgespült	2	2	2
18	feucht	Blätter nach 4 Std. mit Wasser abgespült	3	3	3
19	feucht	Blätter nach 6 Std. mit Wasser abgespült	3	3	3
20	feucht	Blätter nach 2 Std. mit Wasser abgespült, sofort danach Kalkarsen 1%ig gespritzt	2	2	2
21	feucht	Blätter nach 2 Std. mit Wasser abgespült, nach 4 Std. Kalkarsen 1%ig gespritzt	3	3	3
22	feucht	Blätter nach 2 Std. mit Wasser abgespült, nach 6 Std. Kalkarsen 1%ig gespritzt	3	3	3

Eine mittelstarke Verätzung ergab sich schon nach 4 Stunden, wenn das schwefelsaure Ammoniak auf die feuchten Blättchen gestreut wurde. Sie ist etwa gleich groß der der nachfolgenden Spritzung mit Kalkarsen verschieden hoher Konzentration (Tab. 2, Nr. 7—9). Konzentrationen unter 0,1 Prozent ergaben den gleichen Effekt. Eine nachfolgende Spritzung mit Gesarolspritzlösung (13) oder mit Cupral verschieden hoher Konzentration (10—12) auf vorher mit $(NH_4)_2SO_4$ bestreute, trockene Blättchen ergab etwa die gleiche Schädigung, während die Kontrollen, also Spritzmittel ohne das Düngesalz, nicht schädigten (Tabelle 1). Eine geringere Beschädigung ergab sich bei einer Bestäubung mit Gesarol auf vorher mit $(NH_4)_2SO_4$ bestreuten, feuchten Blättchen (Tabelle 2, Nr. 14. Der verhältnismäßig geringe Schaden könnte auf die neutralisierende Wirkung des Füllstoffes im Gesarol zurückzuführen sein. Den Ursachen für den etwas stärkeren Schaden, der bei der Behandlung mit Arbitex auftrat (16), wurde nicht nachgegangen.

Die Verätzungen gehen anscheinend immer von dem schwefelsauren Ammoniak aus, wobei offenbar stets das Wasser der auslösende Faktor ist, gleich, ob es vom feuchten Blatt oder einer nachfolgenden Spritzung stammt.

Die Versuchsnummern 17—19 der Tabelle 3 sollten klären, zu welchem Zeitpunkt nach der Ausbringung von schwefelsaurem Ammoniak eine Verätzung der feuchten Blätter eintritt. Nach dem Versuchsergebnis scheint eine Schädigung der Blätter durch Einwirkung von gelöstem $(NH_4)_2SO_4$ verhältnismäßig schnell einzutreten und nach etwa 4 Stunden voll ausgeprägt zu sein, da eine sechsstündige Einwirkung des schwefelsauren Ammoniaks das Schadbild nicht mehr verstärkt. Wie aus den Versuchsreihen 20—22 ersichtlich ist, verstärkt auch eine nachträglich vorgenommene Kalkarsenspritzung den bereits vorhandenen Ätzschaden nicht.

B 1. Freilandversuche ohne Sonneneinstrahlung

Für die Freilandversuche wurden Kartoffeln in großen Blumentöpfen, die auf den Versuchsflächen bis zum Rande in den Boden eingesetzt waren, angezogen. Als die Pflanzen etwa handhoch waren, wurden sie entsprechend dem Laborversuch in mehreren Parallelen behandelt. Durch eine Überdachung nach Versuchsbeginn wurde die Sonnenbestrahlung der Pflanzen verhindert. Die Temperatur betrug im Tagesmittel 17° C (gemessen in Höhe der Pflanzen). Die relative Luftfeuchtigkeit betrug 72—75 Prozent.

Tabelle 4
Freilandversuch ohne Sonneneinstrahlung
(die Versuchsnummern entsprechen denen der Laborversuche)

Nummer der Vers.-Serie	Zustand der Blätter beim Ammoniakstreuen	$(NH_4)_2SO_4$	Pflanzenschutzmittel und Behandlung	Verätzung nach 4 Std.	24 Std.	48 Std.
1	—	ohne	unbehandelt	0	0	0
5	trocken	mit	unbehandelt	0	2	2
6	feucht	mit	unbehandelt	3	3	3
9	trocken	mit	Kalkarsen 3%ig	3	3	3
23	trocken	Spritzung der 3%igen Kalkarsenlösung auf das trockene Blatt und anschließendem Streuen von schwefelsaurem Ammoniak auf die noch feuchten Pflanzen		4	4	4

B 2. Freilandversuche mit Sonneneinstrahlung

In einer zweiten Versuchsserie wurden die entsprechend behandelten Pflanzen der herrschenden Witterung direkt ausgesetzt. Die Temperatur betrug im Tagesmittel 24° C, Tageshöchsttemperatur 27° C, relative Luftfeuchtigkeit 72—75 Prozent. Niederschläge traten nicht ein, dagegen starker Taufall am Morgen, der auch die Pflanzen im Versuch ohne Sonneneinstrahlung traf.

Tabelle 5
Freilandversuche mit Sonneneinstrahlung
(die Versuchsnummern entsprechen denen der Laborversuche)

Nummer der Vers.-Serie	Zustand der Blätter beim Ammoniakstreuen	$(NH_4)_2SO_4$	Pflanzenschutzmittel und Behandlung	Verätzung nach 4 Std.	24 Std.	48 Std.
1	—	ohne	unbehandelt	0	0	0
5	trocken	mit	unbehandelt	0	2	2
6	feucht	mit	unbehandelt	1	3	3
8	trocken	mit	Kalkarsen 1%ig	1	3	3
9	trocken	mit	Kalkarsen 3%ig	1	3	3
17	feucht	mit	ohne Pflanzenschutzmittel, Blätter nach 2 Std. mit Wasser abgespült	1	1	1
20	feucht	mit	Blätter nach 2 Std. mit Wasser abgespült, sofort danach Kalkarsen 1%ig gespritzt	1	1	1
21	feucht	mit	Blätter nach 2 Std. mit Wasser abgespült, nach 4 Std. Kalkarsen 1%ig gespritzt	1	1	1

Die Ergebnisse der Freilandversuche mit und ohne direkte Sonneneinstrahlung konnten im wesentlichen die des Laborversuches bestätigen.

Bemerkenswert ist, daß der Morgentau bei den Pflanzen, die in trockenem Zustande mit schwefelsaurem Ammoniak bestreut wurden, nachträglich

Verätzungen auslöste (Tabelle 4, Nr. 5; 5, Nr. 5). Pflanzen, die vor der Kopfdüngung eine Spritzung erhielten (Tabelle 4, Nr. 23), zeigten stärkere Verätzungen als die, bei denen die Spritzungen nach der Kopfdüngung vorgenommen wurden (Tabelle 4, Nr. 9). Die Pflanzen, die starker Sonneneinstrahlung ausgesetzt waren, wurden zunächst infolge der schnellen Wasserverdunstung nur gering geschädigt (Tabelle 5, Nr. 6, 8, 9). Die stärkere Verätzung erfolgte erst nach Taufall und anschließender Sonneneinstrahlung. Die übrigen Vergleichsnummern wurden in den Tabellen fortgelassen, weil sie nichts wesentlich Neues brachten.

Der Unterschied zwischen dem Schadbild, das bei Befall durch Phytophthora infestans und bei Verätzungen durch schwefelsaures Ammoniak auftritt, soll durch die halbschematische Zeichnung anschaulich gemacht werden.



a) Befall durch Phytophthora infestans
b) Verätzung durch schwefelsaures Ammoniak

Zusammenfassung:

Bei Versuchen mit schwefelsaurem Ammoniak und Pflanzenschutzmitteln in ihrer verätzenden Wirkung auf Kartoffelblätter wurde festgestellt:

1. Die Verätzungen gehen offenbar immer vom schwefelsauren Ammoniak aus.
2. Der auslösende Faktor ist dann stets das Wasser.
3. Die Feuchtigkeitsmenge sowie die Dauer der Einwirkung des gelösten Salzes ist für das Auftreten der Verätzung entscheidend.
   a) Taufall löst eine Verätzung aus, wenn Reste des Salzes auf der trockenen Pflanze verblieben sind.
   b) Nachfolgender Regen auf mit einer Kopfdüngung versehene, trockene Kartoffelpflanzen wäscht das Salz herunter, ohne daß das Salz eine Verätzung ausüben kann.
4. Die Verätzung durch das Salz ist größer, wenn die Kopfdüngung auf taufeuchte oder spritznasse Pflanzen erfolgt, als wenn nach der Kopfdüngung Tau oder Spritzflüssigkeit auf die Pflanze kommt.
5. Eine verstärkende Wirkung auf eine durch schwefelsaures Ammoniak hervorgerufene Verätzung durch die Pflanzenschutzmittel Kalkarsen, Gesarol, Arbitex und Cupral konnte nicht festgestellt werden.

Literaturnachweis

1. DAXER, H., Die Einwirkung von Giftstoffen auf die Pflanze. Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 48/1938.
2. DAXER, H., Versuche über die Wirkung des Kupfers auf die Blätter. Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 49/1938.
3. DAXER, H., Über die Abhängigkeit der Spritzmittelschäden von Temperatur und Jahresablauf. Anzeiger f. Schädlingskunde 18/1941.
4. HILLMER, F., Internationaler Gartenbaukongreß 1938, ein kurzer Bericht.
5. PARFENTJEV, Laubbeschädigung durch Spritzungen mit Kalziumarsenit und Kalziumarsenat. Anzeiger f. Schädlingskunde 5/1929.
6. PARFENTJEV, Die Bekämpfung des Kartoffelkäfers. Anzeiger f. Schädlingskunde 9/1933.
7. SCHULZ, A. (1904), Untersuchungen über die Wirkung von Eisenvitriol und schwefelsaures Ammoniak, sowie Mischungen beider Salze als Unkrautbekämpfungsmittel. Inaug. Diss. Königsberg/Pr. 1904.

Zur Methodik der Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Kartoffelhybriden gegenüber Entwicklungsstadien des Kartoffelkäfers (Leptinotarsa decemlineata Say)

Von HANS HENNIGER

Aus der Biologischen Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Forschungsstelle für Kartoffelkäferbekämpfung, Mühlhausen in Th.

I. EINLEITUNG:

Seit dem Vordringen des Kartoffelkäfers in Europa ist man bemüht, Kartoffeln zu züchten, die gegen den Fraß des Kartoffelkäfers bzw. seiner Larven eine gewisse Widerstandsfähigkeit aufweisen. Wie französische Wissenschaftler (TROUVELOT und Mitarbeiter 1934, 1935, 1936) feststellten, werden verschiedene Wildkartoffelarten von den Kartoffelkäferlarven nur ungern als Futter angenommen, und eine normale Entwicklung des Schädlings bis zum vollständigen Imago ist auf diesen Pflanzen nur in seltenen Fällen möglich. Seitdem ist eine ganze Anzahl von Wildkartoffelformen aufgefunden worden, die eine mehr oder minder große „Käferfestigkeit“ aufweisen (TORKa, 1950 und 1954).

Durch Kreuzung der Wildform *Solanum demissum* mit Kulturformen, wie es für andere Zuchtziele (Phytophthoraresistenz) schon erfolgreich durchgeführt worden war, konnten in der F_1-Generation ziemlich „fraßwiderstandsfähige“ Hybriden ausgelesen werden (SELLKE, 1939; K. O. MÜLLER und SELLKE, 1941). In der F_2- und F_2'-Generation verlor sich jedoch dieses Merkmal bei nahezu allen der unter-

suchten Fälle wieder. Bisher ist den Bemühungen mittels *Demissum Tuberosum* Kreuzungen eine „käferfeste“ und den sonstigen Forderungen noch genügende Kultursorte zu züchten, der Erfolg versagt geblieben. Die Einkreuzung von „resistenten“ *Chacoense*-Klonen scheint erfolgversprechender zu sein (TORKA, 1950, 1954).

Die Ursache der Nichteignung mancher Wildkartoffelformen als Futterpflanze für den Kartoffelkäfer scheint nicht einheitlicher Natur zu sein. Nach KUHN und GAUHE (1947) ist das Demissin ein Alkaloidglykosid aus den Blättern von *Solanum demissum* (KUHN und LÖW, 1947), bei dieser Pflanze das abschreckend und toxisch wirkende Agens. Von HESSE und MEIER (1950) wird das Fehlen eines Stoffes, nämlich Acetaldehyd, für die Resistenz von *Solanum chacoense* verantwortlich gemacht. LANGENBUCH (1952) konnte diese Befunde jedoch nicht bestätigen und nimmt an, daß gleichfalls ein vergällend wirkender Stoff abschreckend auf die Käfer wirkt. Ebenso scheint dies der Fall bei *Solanum polyadenium* zu sein (LANGENBUCH, 1951).

Bei Kulturkartoffeln konnten zwar bisweilen Unterschiede in der Fraßanfälligkeit gefunden werden (SCHAPER, 1938), über die Gründe hierfür ist nichts bekannt.

Ob es auf dem Wege der Spezieskreuzungen gelingt, eine „käferresistente“ und allen übrigen Ansprüchen ebenfalls genügende Kultursorte zu züchten, ist noch fraglich. Dabei ist zur Zeit unbekannt, wie die Stoffe (z. B. das Demissin), die eine Fraßresistenz bewirken sollen, auf den menschlichen und tierischen Organismus auf die Dauer einwirken und ob schließlich der Käfer sich nicht in absehbarer Zeit auf die neue Nahrung umstellen bzw. eine Selektion alkaloidverträglicher Käfer erfolgen kann. Sollte es jedoch möglich sein, zu einer anbauwürdigen Sorte zu gelangen, auf welcher die Entwicklung des Kartoffelkäfers von dem Ei bis zum Imago um ein deutliches Maß verzögert ist, könnte dies schon einen erheblichen Gewinn bedeuten. Die Kartoffelkäferlarve bliebe infolge der verzögerten Entwicklung einen größeren Zeitraum der Bekämpfung mit chemischen Mitteln zugänglich und wäre außerdem längere Zeit dem Angriff parasitärer Organismen (*Beauveria*-Mykosen und anderen natürlichen Feinden) ausgesetzt und eine höhere Sterblichkeit wäre die Folge.

Die vergleichbare Feststellung des Verhaltens von Kartoffelkäferlarven auf verschiedenem Futtermaterial bereitete stets erhebliche Schwierigkeiten. Für eine Prüfung von Kartoffelhybriden auf ihre Eignung als Nahrungspflanze muß aber eine Methode zur Verfügung stehen, die auch bereits kleine Unterschiede, welche eine Entwicklungsverzögerung des Insektes verursachen, quantitativ und reproduzierbar zu erfassen gestattet.

Eine ausführliche Darstellung der Entwicklung und Anwendung der bisher gebräuchlichen Prüfungsmethoden findet sich in den Arbeiten von MÜLLER und SELLKE (1941), SCHWARTZ (1948) und TORKA (1950).

Die Prüfung in Feldversuchen mit einer großen Anzahl von Sämlingen wurde von SELLKE (1938) in Ahun (Frankreich) durchgeführt. Diese Versuchsanordnung hat den Nachteil, daß sie sehr von der Witterung abhängig ist und sonstige Zufälligkeiten die Versuchswerte stark beeinflussen können. Außerdem ist eine regelmäßige Versuchskontrolle nicht oder nur mit großem Aufwand durchzuführen.

TROUVELOT und seine Schüler (Literaturangaben bei MÜLLER und SELLKE, 1941) fütterten Kartoffelkäferlarven in Petrischalen mit abgeschnittenem Laub und ermittelten folgende Angaben als Maß einer eventuellen Widerstandsfähigkeit der Pflanze:

1. Die Höhe der Sterblichkeit,
2. Die Entwicklungsgeschwindigkeit bzw. Verzögerung.
3. Die gefressenen Blattmengen (als Fläche in cm²).

SELLKE (1938) benutzte als Zuchtgefäße Hygrostatenschalen n. Zwölfer — Janisch (sogenannte Dahlemer Insektenschalen), in welchen eine gleichmäßige relative Luftfeuchtigkeit das zu rasche Vertrocknen bzw. das in den Petrischalen erfolgende schnelle Verderben der abgetrennten Blätter vermeiden soll.

MÜLLER und SELLKE bewerteten die Fraßresistenz eines Zuchtstammes nach folgenden Ermittlungen:

1. Larvensterblichkeit während der L_1- und L_2-Periode.
2. Die gefressene Laubmenge nach einer Bewertungsziffer 1—5.
3. Die Entwicklungsdauer bis zum L_3-Stadium.

Die Fehler, welche durch das Füttern welken Laubes gegenüber frischen turgeszenten Blättern entstehen, sollen dabei unbedeutend sein.

SCHWARTZ (1948) versuchte eine Vereinfachung der Methodik herbeizuführen, indem er anstelle der gefressenen Blattmenge, bzw. einer Fraßkennziffer, die Gewichtszunahme, also das Larvengewicht, welches nach einer bestimmten Fraßzeit erreicht wird, als Maß einführte. Diese Gewichtszunahme der Larven soll außerdem in enger Korrelation mit der Sterblichkeit stehen.

Bei vergleichenden Fütterungsserien im hiesigen Institut war festzustellen, daß das Larvengewicht bei Fütterung einer Kontrollsorte (*Aquila*) jedoch ziemlich starken Schwankungen unterworfen war. Es tauchte die Frage auf, ist für diese Unstetigkeit eine gewisse Variabilität des verwendeten Tiermaterials die Ursache, oder ist es die Pflanze, welche einen nicht immer gleichen Wert für die Ernährung und damit verknüpft die Gewichtszunahme, darstellt, denn die gefütterten Larven wurden ja unter möglichst konstanten Bedingungen aufgezogen. Auf Anregung von Herrn Prof. Dr. Wartenberg sollte zugleich festgestellt werden, ob sich in unserem Kultursortiment Sorten mit deutlichen Unterschieden bezüglich der Entwicklung und der Gewichtszunahme der Kartoffelkäferlarven finden und wie die oberen und die unteren Blätter der Kartoffelpflanze bei Zwangsfütterung die Entwicklung der Larven beeinflussen.

II. METHODIK

Die zur Anzucht verwendeten Käfer, es handelte sich zum Teil um Tiere aus Laborzuchten, zum Teil um im Herbst aus dem Freiland gesammeltes Material, wurden in einem Kellerraum bei einer ziemlich gleichbleibenden Temperatur von ungefähr 12° C überwintert. Die Anzucht der benötigten L_1-Larven erfolgte ähnlich der von WINNING (1951) angegebenen Methode. Die Käfer wurden zur Eiablage, jeweils 2♂ und 2♀, auf „Dahlemer Hygrostaten“ in einem hellen Zimmer bei Temperaturen um 20° C gehalten. Um ein möglichst gleichmäßiges Schlüpfen der Junglarven zu erreichen, kamen die Eigelege in eine temperaturkonstante Kammer (22° C ± 1°), in welcher

auch die Durchführung der Fütterungsversuche erfolgte. Die Larven erhielten vor Beginn des Versuches kein Futter, sondern fraßen nur ihre Eischalen auf. Sie wurden stets nur bis zu einem Alter von 3 Tagen verwendet und bezüglich der Größe sorgfältig ausgelesen, denn einzelne Tiere können infolge Kannibalismus beträchtliche Entwicklungsvorsprünge schon innerhalb von zwei bis drei Tagen erreichen. Dabei erfolgte immer eine gründliche Durchmischung der aus verschiedenen Eigelegen stammenden Larven. Das Gewicht betrug im Durchschnitt 0,7—0,8 mg pro Tier. Zum Fütterungsversuch wurden auf einer Hygrostatenschale immer 10 Larven angesetzt. Die Fütterung und zugleich die Säuberung der Schalen von Kot und Futterresten fand täglich zum gleichen Zeitpunkt statt. Die verschiedenen Kartoffelsorten waren alle am 27. April 1953 ausgepflanzt und normal bearbeitet worden, eine Behandlung mit chemischen Mitteln zwecks Kartoffelkäferbekämpfung war selbstverständlich unterblieben. Das Laub wurde stets morgens zwischen 7.00 und 8.00 Uhr gepflückt und streng darauf geachtet, daß bei den „oberen Blättern" nur das 2. bis 4. Blatt von oben, bei den „unteren Blättern" nur die ältesten Blätter, die aber noch keine Vergilbungserscheinungen aufweisen durften, in Betracht kamen. Die Versuche wurden nach 10tägiger Fütterung abgebrochen und die Larven nach diesem Zeitpunkt auf einer Analysenwaage gewogen.*)

III. DURCHFÜHRUNG DER VERSUCHE

1. Höhe der Schwankungen des Larvengewichtes bei der Fütterung mit einigen Kultursorten im Verlauf einer Vegetationsperiode.

In diesen Versuch wurden die Sorten *Aquila*, *Capella*, *Johanna* und *Erstling* einbezogen und als Futter nur die oberen Blätter verwendet. Die Versuchsserien wurden immer in 10facher Wiederholung, also mit insgesamt 100 Larven auf 10 Schalen angesetzt. Die Wägung der Larven konnte aus arbeitstechnischen Gründen nicht für jede Schale getrennt vorgenommen werden, um die Standardabweichungen zu ermitteln, sondern nur immer für die 100 Larven einer Serie zusammen. Ebenfalls war es nicht möglich, den Zeitabstand zwischen den einzelnen Versuchsansätzen gleichbleibend zu gestalten. Aus dem Kurvenbild der Abb. 1 sind die Ergebnisse der einzelnen Versuchsserien ersichtlich, ebenso gehen daraus die Daten für den jeweiligen Versuchsbeginn hervor. Es zeigt sich, daß die Höhe der Larvengewichte der verschiedenen Versuchsserien bei einer Sorte besehen nicht ungefähr gleichbleibend ist, auch nicht wie ursprünglich vermutet mit zunehmendem Alter der Futterpflanzen ein allmähliches Abfallen der Werte auftritt, sondern der Verlauf der Kurve ist verhältnismäßig großen Schwankungen unterworfen. Die überprüften Sorten lassen bestimmte Unterschiede in bezug auf die Gewichtszunahme der jeweils damit gefütterten Larven erkennen (vergl. auch Tab 1, Seite 16). Bemerkenswert ist jedoch, daß die Schwankungen der einzelnen Gewichtskurven bei allen untersuchten Sorten fast immer gleichsinnig verlaufen. In dieser Hinsicht abweichend von den übrigen Sorten verhält sich die Frühsorte *Erstling*, bei welcher ab einem gewissen Zeitpunkt nur noch eine sehr geringe Gewichtszunahme zu erzielen ist.

*) Für die Durchführung der zahlreichen Fütterungsserien sei den technischen Assistentinnen Frau Zangemeister und Frau Schulze für ihre Mithilfe recht herzlich gedankt.

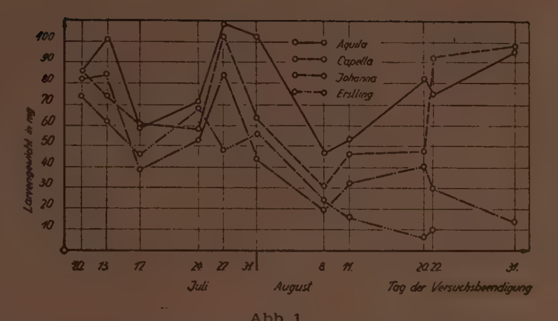


Abb. 1
Die Höhe der durchschnittlichen Larvengewichte in mg nach 10tägiger Fütterung unter möglichst konstanten Bedingungen bei einigen Kulturkartoffelsorten vom 1. Juli bis 31. August 1953.

Die Höhe der Larvengewichte entspricht ungefähr derjenigen, wie sie durchschnittlich mit einigen „käferfesten Hybriden" zu erreichen ist. Die Sorten *Aquila* und *Capella* zeigen gegen Ende der Versuchsserien, also kurz vor dem Zeitpunkt des natürlichen Abreifens der Stauden ein nochmaliges auffallendes Ansteigen der Werte, welches bei der Sorte *Johanna* nicht der Fall ist. Die Ursachen für das Verhalten der einzelnen Kartoffelsorten und die erheblichen Schwankungen der Gewichtszunahmekurven scheinen in einer unterschiedlichen und wechselnden stofflichen Zusammensetzung der gefütterten Kartoffelblätter zu liegen. Kann der Wechsel in der stofflichen

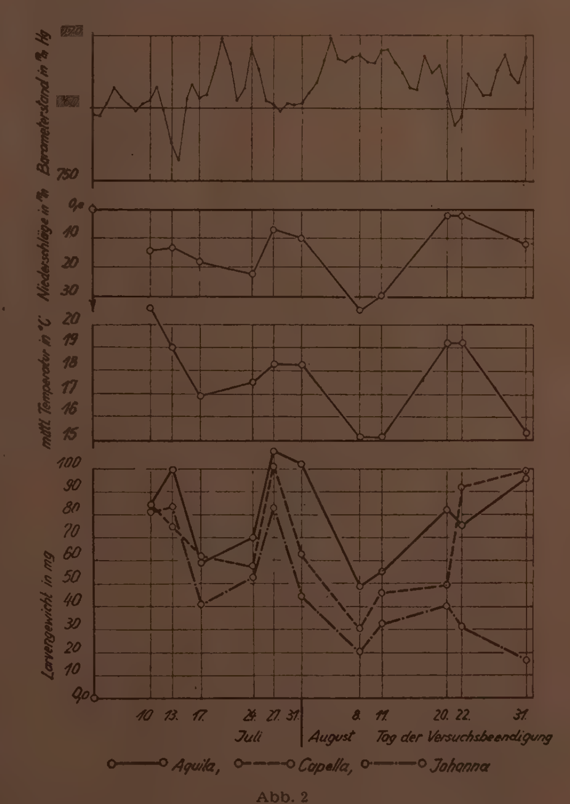


Abb. 2
Der Vergleich der während der jeweiligen Versuchsdauer herrschenden klimatischen Bedingungen (mittlere Temperatur und Niederschlagsmenge) mit den Kurven der durchschnittlichen Gewichtszunahme.

Zusammensetzung eine Folge des unterschiedlichen physiologischen Zustandes der Pflanze, hervorgerufen durch Witterungs- und Klimaeinflüsse, sein? Denn eine direkte Beeinflussung der Larven durch unter-

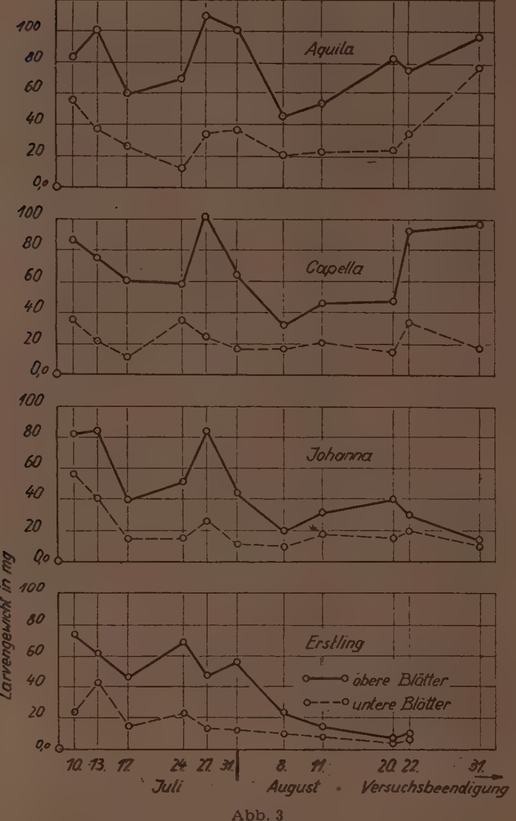


Abb. 3
Die Unterschiede der Larvengewichte durch Fütterung verschieden alter Blätter mehrerer Kartoffelsorten.

schiedliche Temperaturen und wechselnde Luftfeuchtigkeit war durch das Halten der Larven auf Hygrostatenschalen in temperaturkonstanten Kammern wohl weitgehend ausgeschlossen.

Mit Hilfe der Abb. 2 soll eine Gegenüberstellung der während der Versuchsperiode herrschenden Temperatur, der Niederschlagsmenge und dem Luftdruck zu den Kurven der Gewichtszunahme der Tiere versucht werden.[1])

Es ergeben sich folgende Beziehungen: Einem Ansteigen der Temperaturkurve, die Temperaturangabe ist der mittlere Tagesmittelwert aus den 10 Versuchstagen, geht ein Ansteigen der Gewichtskurve parallel. Eine Ausnahme besteht lediglich gegen Ende der Versuchszeit, wobei gegenüber dem normalen das abweichende Verhalten der Pflanze infolge der veränderten physiologischen Zustände (Eiweißabbau usw.) eine Ursache sein kann. In umgekehrter Weise verläuft die Niederschlagskurve, je mehr Niederschläge, desto geringer ist das Larvengewicht. Zu den Luftdruckwerten können keine eindeutigen Beziehungen erkannt werden. Von großer Wichtigkeit wäre eine quantitative Feststellung des täglich einfallenden Lichtes gewesen, da von diesem Faktor zweifellos die Assimilationsleistung und damit der physiologische Zustand der Pflanze abhängig ist und mit dieser der Wert der Pflanze als Nahrung für die Kartoffelkäferlarve.

Die Larvensterblichkeit in den ersten zehn Entwicklungstagen erfährt durch die Klimaschwankungen keine bedeutsamen Veränderungen, wie es für die Gewichtszunahme aufgezeigt werden konnte. Die bestehenden Schwankungen lassen keine direkten Beziehungen zu der Kurve der Larvengewichte bzw. zu den Klimakurven erkennen. Die durchschnittliche Larvensterblichkeit (vergl. Tab. 1, Seite 16) auf den einzelnen Kartoffelsorten weist keine statistisch gesicherten Unterschiede auf.

2. Die unterschiedliche Wirkung durch Fütterung verschieden alter Blätter auf die Gewichtszunahme und Sterblichkeit.

Wenn die Höhe der jeweils erzielten Larvengewichte von Stoffen abhängig ist, deren Menge mit dem physiologischen Zustand der Pflanze schwankt, bleibt zu erwarten, daß zwischen Blättern verschiedenen Alterszustandes bestimmte Unterschiede bestehen. Wie Abb. 3 beweist, sind diese Unterschiede sogar beträchtlich und bei allen Sorten in ähnlicher Weise vorhanden. Die Schwankungen verlaufen wiederum gleichsinnig mit denen der oberen Blätter. In der folgenden Tabelle 1 sind die gefundenen durchschnittlichen Zahlenwerte nochmalig zahlenmäßig gegenübergestellt worden.

Tabelle 1

Die Mittelwerte der Larvengewichte in mg und die Anzahl (in Klammern) der überlebenden Tiere in % nach 10tägiger Versuchsdauer bei getrennter Fütterung der oberen und unteren Blätter verschiedener Kartoffelsorten

Sorte	Blattalter	Gewichtszunahme (Anzahl der lebenden Tiere)	Standardabweichung
Aquila	obere Blätter	79,8 mg (88,0 %)	19,5 (4,9)
	untere Blätter	34,9 mg (75,0 %)	17,1 (18,1)
Capella	obere Blätter	69,0 mg (88,0 %)	21,7 (5,3)
	untere Blätter	22,3 mg (67,0 %)	7,9 (17,0)
Johanna	obere Blätter	47,4 mg (84,0 %)	24,2 (10,8)
	untere Blätter	22,0 mg (70,0 %)	13,6 (10,4)
Erstling	obere Blätter	40,9 mg (80,0 %)	23,2 (12,2)
	untere Blätter	16,1 mg (64,0 %)	10,7 (17,0)

Zwischen den oberen und unteren Blättern jeder Sorte kann der Unterschied als statistisch gesichert betrachtet werden. Die Sterblichkeitsziffern streuen jedoch beträchtlich und liegen bei den verschiedenen Sorten verhältnismäßig nahe beisammen. Von einer bestehenden Korrelation zwischen Gewichtszunahme und Larvensterblichkeit in den ersten 10 Tagen der Entwicklung kann wohl kaum gesprochen werden. Dagegen ist die Entwicklungdauer von der L_1-Larve bis zum Schlüpfen des Käfers weitgehend von der

[1]) Herr Dr. Kunze, Wirtschaftswetterwarte Mühlhausen, stellte die Klimadaten uns freundlicherweise zur Verfügung.

Gewichtszunahme in den ersten 10 Tagen abhängig. Über diesen Fragenkomplex soll jedoch in Kürze in einer gesonderten Arbeit berichtet werden.

IV. BESPRECHUNG DER VERSUCHE UND ZUSAMMENFASSUNG

Auf Grund der Ergebnisse von im Jahre 1953 durchgeführten Fütterungsversuchen mit mehreren Kulturkartoffelsorten wurde gezeigt, daß die von SCHWARTZ (1949) in die Methodik der Hybridenprüfung eingeführte Bestimmung der Gewichtszunahme der Kartoffelkäferlarven keine konstante und zu jeder Zeit reproduzierbare Vergleichsgröße ist. Das nach 10tägiger Larvenfütterung unter möglichst gleichen Bedingungen erreichte Larvengewicht ist relativ großen Schwankungen unterworfen, welche durch eine Einwirkung des wechselnden Klimas auf die Kartoffelpflanze erklärt werden können. Auch TORKA (1950) führt die „von uns so gefürchteten Wetterveränderungen" als hauptsächliche Fehlerquellen des Schalenversuches an.

Gleichfalls muß nach den Ergebnissen der Versuche verlangt werden, daß bei einer durchzuführenden vergleichenden Hybridenprüfung nur Blattmaterial gleichen physiologischen Zustandes, also möglichst Blattmaterial gleichen Pflanztermins und Alters verwendet wird. Da von den zu prüfenden Hybriden meist nur wenige Stauden zur Verfügung stehen, muß also auf die Erfüllung der geforderten Bedingungen besonders geachtet werden. Es darf nicht der Fall sein, daß mangels junger Blätter auch ältere als Futter zur Prüfung Verwendung finden, wodurch dann eine nicht vorhandene „Käferfestigkeit" vorgetäuscht werden kann. An Hand des Beispiels der Frühsorte Erstling wurde gezeigt, daß dieses der Fall sein kann.

Die unterschiedlichen Werte, welche die hier geprüften Kartoffelsorten bezüglich der erzielten Gewichtszunahmen aufzuweisen haben, beruht vermutlich auf dem Vorhandensein bestimmter lebenswichtiger Stoffe in wechselnder Menge im Kartoffelblatt und nicht auf toxischen Wirkungen, wie es zum Beispiel bei Demissum-Hybriden der Fall ist. Um welche Stoffe es sich hierbei handelt, ob direkte Nahrungsstoffe oder wirkstoffähnlich fungierende, ist noch nicht bekannt. GRISON (1948) stellte fest, daß z. B. das Lecithin für die Eiablage und die Fruchtbarkeit des Käfers eine Rolle spielt. Gleichfalls soll die Tageszeit, in welcher die Blätter gepflückt werden, sowie das Alter der Blätter für die Höhe der Fruchtbarkeit von Bedeutung sein (GRISON, 1951). Diese Fragen sollen bezüglich der Larvenentwicklung noch eingehend überprüft werden. Unklar ist außerdem noch, in welchem Zeitpunkt der Larvenentwicklung die wachstumsfördernden Stoffe am wirksamsten sind. Es ist zu vermuten, daß die Beschaffenheit des Futters während der ersten Tage der Larvenentwicklung auf diese den größten Einfluß ausübt.

Um den Unterschied zwischen der Wirkung von Blättern, die infolge eines bestimmten physiologischen Zustandes, vermutlich dem Vorhandensein oder Fehlen lebensnotwendiger Fraßstoffe und der verzögerten Entwicklung infolge toxischer bzw. vergällender Entwicklung klarzustellen, wird vorgeschlagen, den ersten Faktor als „N a h r u n g s w e r t" zu bezeichnen.

Eine Kenntnis der Ursachen der Schwankungen des Nahrungswertes, sowie des verminderten Nahrungswertes, z. B. der unteren gegenüber den oberen Blättern, wird als Grundlage unumgänglich notwendig sein. Dann läßt sich vielleicht auch sagen, ob eventuell einmal die Möglichkeit besteht, eine Kulturkartoffel mit vermindertem Futterwert zu züchten, auf welcher die Entwicklung des Kartoffelkäfers beträchtlich verlängert wird. Daß schon bei den wenigen, in den beschriebenen Versuchen geprüften Kultursorten diesbezügliche Unterschiede auftraten, ermuntert dazu, diese Frage in Angriff zu nehmen.

Literaturverzeichnis

GRISON, P. (1948), Action des lécithines sur la fecondité du Doryphore.
C. r. Acad. Sc. *227*, 1172—1174.

GRISON, P. A. (1951), Relations entre l'état physiologique de la plantehôte, Solanum tuberosum, et la fecondité du doryphore, Leptinotarsa decemlineata Say.
Abstr. IX th Intern. Congr. Entom.. Amsterdam IV, 14.

HESSE, G und MEIER, R. (1950), Über einen Stoff, der bei der Futterwahl des Kartoffelkäfers eine Rolle spielt. Lockstoffe bei Insekten.
Angew. Chem. *62*, 502—506.

KUHN, R. v. und GAUHE, A. (1947), Über die Bedeutung des Demissins für die Resistenz von Solanum demissum gegen die Larven des Kartoffelkäfers.
Zeitschr. f. Naturforsch. *2b*, 407—409.

KUHN, R. v. und LÖW, I. (1947), Über Demissin, ein Alkaloidglykosid aus den Blättern von Solanum demissum.
Chem. Ber. *80*, 406—410.

LANGENBUCH, R. (1952), Ist das Fehlen eines „Fraßstoffes" oder das Vorhandensein eines „Vergällungsstoffes" die Ursache für die Resistenz der Wildkartoffel Solanum chacoense Bitt. gegenüber dem Kartoffelkäfer.
Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten *59*, 179—189.

LANGENBUCH, R. (1951), Beitrag zur Klärung der Ursache der Kartoffelkäferresistenz der Wildkartoffel Solanum polyadenium Greenm.
Nachrichtenbl. Deutscher Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) NF *3*, 69—71.

MÜLLER, K. O. und SELLKE, K. (1941), Beiträge zur Frage der Züchtung kartoffelkäferwiderstandsfähiger Kartoffelsorten.
Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung *24*, 186—228.

SCHWARTZ, M. (1948), Kartoffelkäferresistenz.
Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF *2*, 65—69.

SELLKE, K. (1939), Über im Sommer 1938 im Kartoffelkäfer-Feldlaboratorium Ahun (Frankreich) durchgeführte Versuche zur Prüfung von Hybriden auf Kartoffelkäfer-Widerstandsfähigkeit.
Arb. d. Biol. Reichsanst. *23*, 1—20.

TORKA, M. (1954), Die Käferresistenz der Ser. Commersiana von Solanum Sect. Tuberarium.
Züchter *24*, 138—139.

TORKA, M. (1950), Breeding potatoes with resistance to the Colorado beetle.
Amer. Pot. Journ. *27*, 263—271.

TROUVELOT, B. et GRISON, P. (1935), Variations de fécondité du Leptinotarsa decemlineata Say. avec les Solanum tubérifères consummés par l'insecte.
C. r. Acad. Sc. *201*, 1053—1054.

TROUVELOT, B., DIXMERAS, et GRISON (1935), Variabilité de l'attaque du Doryphore sur diverses Solanées tubérifères.
C. r. Acad. Agr. 4, 1—7.
TROUVELOT, B., LACOTTE, DUSSY et THÉNARD (1933), Observations sur les affinités trophiques existant entre les larves de Leptinotarsa decemlineata et les plantes de la famille des Solanées. C. r. Acad. Sc. 197, 273—275.
WINNING, E. v. (1951), Bewährte Methoden der Aufzucht von Kartoffelkäferlarven im Laboratorium. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF 5, 128—129.

Zur Biologie der Ampferblattwespe Amelastegia glabrata Fall

von H. STELTER,
Institut für Pflanzenzüchtung, Gr.-Lüsewitz

Seit einer Anzahl von Jahren sind Schäden an heranreifenden Äpfeln beobachtet worden, die darin bestehen, daß sich von Ende August an die ausgewachsenen Larven der Ampferblattwespe *Ametastegia glabrata* in die fast pflückreifen Äpfel einbohren und durch diese Verletzung die Früchte zum Faulen bringen.

Der Schaden ist nach Angaben verschiedener Beobachter (LANGE, LOEWEL etc.) oft sehr erheblich. Auch in einer großen Obstplantage im Westen Mecklenburgs trat nach Mitteilung der Zweigstelle Rostock der Biologischen Zentralanstalt der Schädling vor etwa 4 Jahren auf und richtete fast katastrophale Schäden an. Aus Schweden und Holland wird ebenfalls über ein Auftreten dieser Blattwespenlarven an Äpfeln berichtet (SACHTLEBEN, van MARLE). Im Herbst 1953 konnten in der Obstplantage des Institutes für Pflanzenzüchtung nun ebenfalls Schäden festgestellt und anschließend Beobachtungen über das Verhalten der Tiere gemacht werden.



Abb. 1: Zwei Äpfel mit Einbohrloch und danebenliegendem zerkauten Fruchtfleisch (verkleinert)

Bezeichnenderweise traten Schäden durch *Ametastegia glabrata* nur in dem Teil der Obstplantage auf, in dem keine Unterkulturen vorhanden waren. Die gleiche Beobachtung wurde auch von allen früheren Autoren gemacht, die sich näher mit dem Schädling in Deutschland befaßten. Von den zahlreichen Unkrautarten, die unter den Apfelbäumen unserer Plantage vorhanden waren, wiesen nur die beiden Knöterícharten *Polygonum persicaria* L. und *Polygonum amphibium var. terrestre Leyss.* einen Besatz mit den Larven der Ampferblattwespe sowie deutliche Fraßschäden auf. Im September 1953 ließen sich Wespenlarven in großer Zahl finden, die an den Baumpfählen und Baumstämmen bis in die höchsten Spitzen kletterten. Da es sich fast ausschließlich um erwachsene Afterraupen handelte, lag die Vermutung nahe, daß die Tiere auf der Suche nach Überwinterungs- und Verpuppungsplätzen waren. An den glatten Stämmen und Zweigen der Obstbäume konnten keine Anzeichen für das versuchte Eindringen oder Einbohren der Larven gefunden werden. An den schon etwas verwitterten Baumpfählen saßen Larven in größerer Anzahl, die offensichtlich versuchten, zur Überwinterung in die Pfähle einzudringen. Niemals konnte aber das geglückte Einbohren in einen Baumpfahl von der Seite her festgestellt werden. Anders lagen die Verhältnisse am obersten Ende der Baumpfähle, wo durch die Witterungseinflüsse das Holz seine Festigkeit verloren hatte. Hier auf der Stirnseite der Baumpfähle waren oft zahlreiche Larven vorhanden, die sich in das verwitterte Holz einbohrten oder schon in ihrem Winterversteck verschwunden waren und nur durch ein kleines Häufchen Fraßmehl ihre Anwesenheit zu erkennen gaben. Bei der Untersuchung der von den Larven angegriffenen Äpfel zeigten sich häufig um die Einbohrstellen herum Häufchen zerkauten Fruchtfleisches, das nur aus der geschaffenen Höhlung im Apfel herausgeschafft, nicht aber gefressen war.

Wir sammelten im Herbst 1953 eine Anzahl Larven und untersuchten sie im Laboratorium auf ihr Verhalten.

Versuch 1: In je ein Glasgefäß legten wir einen Apfel und gaben 2 Larven hinzu. Der Versuch wurde in 5 Parallelen angesetzt. Nach 2 Tagen stellten wir die ersten Fraßgänge fest. Die Larven hielten sich jedoch nicht lange in den Früchten auf, sondern krochen bald wieder heraus. Nach 8 Tagen sahen einige Äpfel wie durchsiebt aus, maximal hatten 2 Larven 26 Löcher in eine Frucht gefressen. Eine Verpuppung in der Frucht, wie LOEWEL sie auf Grund von Literaturangaben vermutet und REICH beschreibt, konnte nicht festgestellt werden. Die Larve verpuppt sich erst etwa 14 Tage vor dem



Abb. 2: Apfel im Querschnitt mit zwei Fraßgängen, punktiert; Fruchtfleisch in Fäulnis übergegangen

Schlüpfen und liegt solange als Ruhelarve in der Verpuppungskammer. Nach unseren Beobachtungen dürfte die Entwicklung zum Vollinsekt in der Frucht wohl kaum gelingen, da die fortschreitende Fäule des Apfels die Tiere zu stark schädigt. Die Beweglichkeit der Larven ließ in unserm Versuch vom 4. Tage an deutlich nach. Nach 8 Tagen lagen von 10 Larven 6 ventral gekrümmt in einer unnatürlichen Starre. Sie erholten sich auch nicht mehr, sondern verhärteten vollkommen. Die Äpfel gingen allmählich restlos in Fäulnis über. In einem Gang fanden wir eine verendete und in Fäulnis übergegangene Larve.

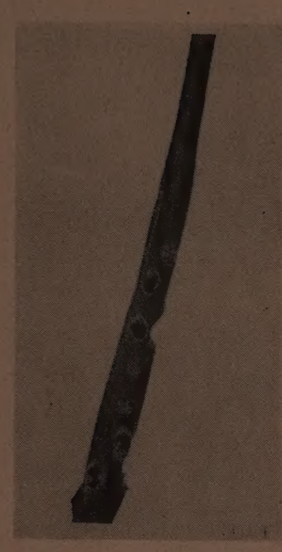
Versuch 2: 26 Larven setzten wir auf ein Stück Holz von der Beschaffenheit der Baumpfähle. Nach 3 Tagen hatten sich 25 Larven, wie im Freiland, von der Stirnseite her in das Holz eingefressen. Seitlich waren wohl einige Fraßstellen, die jedoch nur wenige mm tief waren. An der Stirnseite fraßen sich die Larven nur im Splint ein und mieden den Kern. Vermutlich sind die Kiefer der Larven nicht stark genug, um härteres Holz zu durchnagen. Die 3 lebenden Larven aus Versuch 1 fraßen sich ebenfalls sofort in den Pflock ein. Der Holzpflock mit den eingebohrten Larven stand in der Zeit vom 15. November 1953 bis 15. März 1954 im Freien. In der Zeit vom 11. April bis 17. Mai 1954 schlüpften 14 Wespen*). Die Verpuppungskammern waren in dem Holz 2,5 bis 3,5 cm tief angelegt und hatten die übliche Form. Einige Larven, die auf Sägespäne gelegt waren, fielen in die vorher beschriebene Starre und gingen bald danach ein.

Beim Abkratzen alter Rinde fanden wir am 18. März 1954 in einem größeren Stück eine Larve in der Verpuppungskammer. Am 29. März 1954 hatte sie sich verpuppt, die Wespe schlüpfte am 11. April 1954. Die Puppenkammer war durch das Abkratzen der Länge nach halbiert, so daß die Raupe und später die Puppe nur noch zur Hälfte von der Kammer umgeben war. Auffällig war nun, daß die Wespe sich trotz der günstigen Lage in Richtung ihrer Längsachse einen Weg ins Freie durch die Rinde fraß. Bemerkenswert war ferner, daß sämtliche geschlüpfte Wespen außerordentlich träge waren und stundenlang fast bewegungslos auf dem Holzpflock saßen, obwohl die Temperatur in dem Raum 18—20° C betrug.

Versuch 3: Einige erwachsene Larven legten wir in ein Glasgefäß und gaben die im Freiland ermittelte Fraßpflanze Polygonum persicaria L. als Futter hinzu. Nach 24 Stunden hatten die Larven, wie zu erwarten, nur ganz wenig gefressen und rührten in der Folgezeit das gereichte Futter nicht mehr an. Sie fraßen vielmehr in die Papierunterlage und in die dicken Stengel der Fraßpflanze Löcher, hielten sich in den relativ dünnen Stengeln jedoch nie lange auf. Vermutlich waren die weichen, unverholzten Stengel ebenso wie die Äpfel zur Überwinterung ungeeignet und wurden daher wieder verlassen.

Zur Vorbeugung gegen Beschädigungen der heranreifenden Äpfel durch die Larven von Ametastegia glabrata ist das Aufkommen von Rumex- und Polygonumarten als Unkräuter in Obstanlagen schon während des Sommers, besonders aber im Spätsommer, unbedingt zu vermeiden. Die Wespenlarven sind auf derartige Pflanzen zur Entwicklung angewiesen, da nach Tastversuchen von LANGE an

*) Herr Professor Sachtleben, Deutsches Entomologisches Institut, Berlin-Friedrichshagen, war so liebenswürdig und bestimmte die Wespen.


Abb. 3: Larvenfraß an einem Stengelstück von Polygonum

Apfelblättern nur ein geringer Fensterfraß beim Fehlen anderen Futters beobachtet werden kann, eine ganze Entwicklung jedoch sicher am Apfelbaum unmöglich ist. Konnte das Unkraut nicht unterdrückt werden, so ist in unserem Gebiet mit einem Abwandern der Larven auf die Obstbäume zur Überwinterung ab Mitte September zu rechnen. Beobachtungen über die Bevorzugung einzelner Apfelsorten liegen nicht vor. Die Früchte gutgepflegter Bäume mit glatter Rinde sind besonders gefährdet, da die Stämme den Larven keine Schlupfwinkel bieten. Das im SORAUER empfohlene Umwickeln der Baumstämme und -pfähle mit Baumwolle gegen die aufbaumenden Larven zur Vermeidung von Schädigungen der Früchte wurde nicht nachgeprüft. Versuche mit Ringspritzungen insektizider Präparate um Stämme und Baumpfähle in gefährdeten Obstanlagen ab Mitte September sollen durchgeführt werden, sobald wiederum der Schädling in stärkerem Maße auftritt.

Literatur:

LANGE, B., Über Schädigungen an Äpfeln durch Larven der Blattwespe Ametastegia (Taxonus) glabrata Fall. Anzeiger f. Schädlingsk., **23**, 1950, 23—24.

LOEWEL, E. L., Blattwespenlarven als Apfelschädlinge. Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. **23**, 1943, 5.

SACHTLEBEN, Ergänzung zu 2 ebenda

SACHTLEBEN, Blattwespenlarven als Apfelschädlinge. Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. **23**, 1943, 16.

MARLE van, Een interessante Waarneming over het schadelijk Optreden van de Zuringbladwesp (Ametastegia glabrata Fall.) Tijdschr. Plantenziekten **59**, 1953, 205—206.

*) REICH, H., Madige Äpfel durch die Larve der Ampferblattwespe (Ametastegia glabrata Fall.) Mitt. Obstbaumversuchsring Altes Land und Arbeitsgemeinschaft Baumschulen **21/22**, 1950, 121—123.

SORAUER, Handbuch der Pflanzenkrankh. 5. Aufl., Bd. 5, 1. Lfg.

*) Nur im Referat zugänglich.

Kleine Mitteilungen

Welkekrankheit und Stolbur-Virose der Kartoffel

Von Hans WENZL

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

KOVACHEWSKY (1954) hat kürzlich in dieser Zeitschrift eine aufschlußreiche zusammenfassende Darstellung unserer bisherigen Kenntnisse über die in Südosteuropa weitverbreitete Stolbur-Viruskrankheit der Solanaceen gebracht. Auf Grund der Ähnlichkeit des Krankheitsbildes nimmt KOVACHEWSKY an, daß die als *Colletotrichum*-Welke der Kartoffel beschriebene Krankheitserscheinung (WENZL 1950), die im Osten Österreichs und den benachbarten Teilen Ungarns und der Tschechoslowakei verbreitet auftritt, mit der Stolbur-Krankheit indentisch ist; er bringt jedenfalls eine Anzahl Beweise, daß eine in Bulgarien vorkommende Krankheit mit vollkommen gleichartigen Symptomen durch das nicht-knollenübertragbare Stolbur-Virus verursacht ist.

Zur Klarstellung der gegenwärtigen Erkenntnisse sei auf folgendes hingewiesen: Wenn KOVACHEWSKY (p. 164) schreibt „Als Ursache nehmen WENZL und HUSZ *Colletotrichum atramentarium* an", so trifft dies eigentlich nicht zu. Die Erfahrungen wurden bereits in der ersten einschlägigen Veröffentlichung (WENZL 1950, p. 339) in folgender Weise zum Ausdruck gebracht:

„Ob mit den Hinweisen auf Hitze und Trockenheit alle sonstigen ursächlichen Faktoren, die ein *Colletotrichum*-Auftreten ermöglichen, erfaßt sind, ist gegenwärtig wohl noch nicht entschieden. Die Begriffe ‚Welkekrankheit' und Fußvermorschung haben sich auch bereits in der Praxis der Schadensgebiete eingeführt. Die nähere Bezeichnung *Colletotrichum*-Welkekrankheit bzw. -Fußvermorschung soll mehr ein Symptom als die Ursache bezeichnen, jedenfalls zur eindeutigen Unterscheidung von anderen Welkekrankheiten bzw. Fußvermorschungserscheinungen dienen."

Sollte sich erweisen, daß die mit dem Vorkommen von *Colletotrichum atramentarium* gekoppelte Welkekrankheit tatsächlich primär durch das Stolbur-Virus verursacht ist, so bedeutete dies lediglich, daß die als unmittelbar angesehene Auswirkung von Witterung und Boden zu einer nur unmittelbaren wird.

Es sind vor allem zwei Momente, die dafür sprechen, daß die *Colletotrichum*-Welke unmittelbar durch die Witterungs- und Bodenverhältnisse bedingt ist, bzw. eine eingehende Prüfung notwendig machen, ob tatsächlich ein Virus mitbeteiligt ist:

1. Die *Colletotrichum*-Welke kommt nur in bestimmten Gebieten vor, vor allem auf Böden mit ungünstiger Wasserführung. So kann man in Österreich auf Entfernungen von 10 bis 20 km die größten Unterschiede im Vorkommen dieser Krankheit feststellen: starkes Auftreten bis völliges Fehlen — obwohl klimatisch weitgehende Ähnlichkeit besteht (Weinklima!). Die lokalen Unterschiede im Welke-Vorkommen sind jedenfalls unvergleichlich größer als bei den blattlausübertragbaren Viruskrankheiten.
2. Durch Strohabdeckung des Bodens nach dem Häufeln der Kartoffeln war im Versuch eine wesentliche Verminderung der Welkekrankheit zu erzielen (WENZL 1953).

An der Beurteilung von *Colletotrichum atramentarium* als Schwächeparasit dürfte sich kaum etwas ändern, auch wenn sich die Auffassung von KOVACHEWSKY bestätigt. In Untersuchungen über Kälteschäden an gelagerten Kartoffeln nach dem Winter 1953/54 (WENZL 1955) zeigte sich *Colletotrichum atramentarium* gleichfalls als Schwächeparasit. In Übereinstimmung mit den Angaben von HORSCHAK (1954) konnte in laufend durchgeführten Untersuchungen ein ausnahmsloses Vorkommen von *Colletotrichum atramentarium* an absterbendem Kartoffelkraut auch in Gebieten gefunden werden, in welchen die Welkekrankheit nicht auftritt.

Es gibt übrigens auch in Nordamerika eine Gruppe einschlägiger viröser, nicht-knollenübertragbarer Krankheitserscheinungen bei Kartoffeln, die als Purple top wilt (Bunch top, Blue stem) und Late breaking bezeichnet werden (MacLEOD 1954), mit dem Aster Yellows Virus in ursächlichem Zusammenhang stehen und im Erscheinungsbild gleichfalls größte Ähnlichkeit mit der *Colletotrichum*-Welkekrankheit zeigen; jedenfalls tritt auch in deren Gefolge Fadenkeimigkeit auf, allerdings mit örtlich sehr verschiedener Schadensbedeutung.

Literatur:

HORSCHAK, R. (1954), Über die Verbreitung des Colletotrichum atramentarium (B. et Br.) Taub. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst NF. **8**, 135—136

KOVACHEWSKY, I. Ch. (1954), Die Stolburkrankheit der Solanaceen. Nachrichtenblatt Dtsch. Pflanzenschutzdienst, NF **8**, 161—166

MacLEOD, D. J. (1954), Aster Yellows (Purpletop) of potatoes. American Potato J. **31**, 119—128

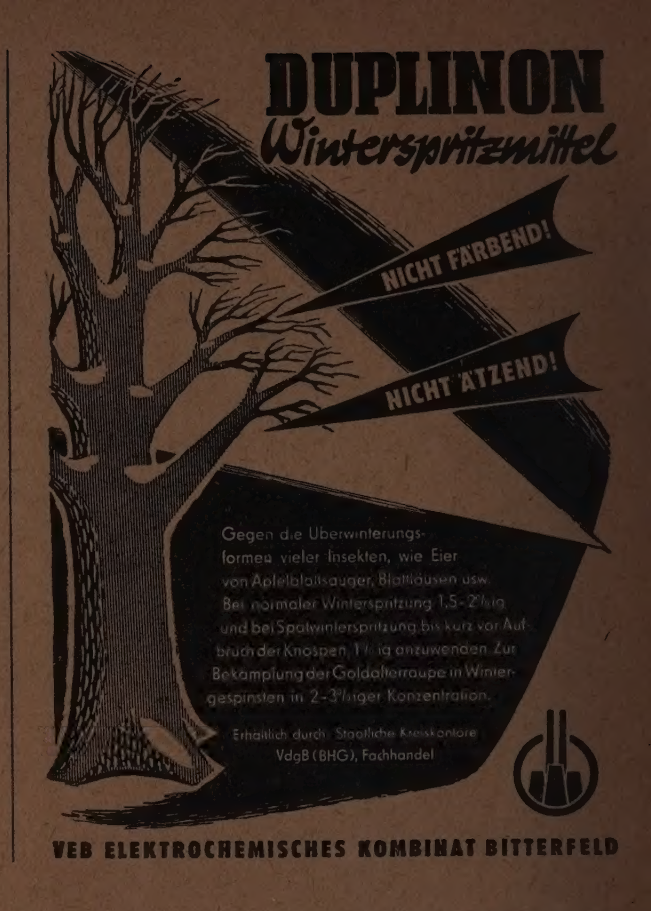
WENZL, H. (1950), Untersuchungen über die Welkekrankheit der Kartoffel. Pflanzenschutzberichte **5**, 305—344

WENZL, H. (1953), Bekämpfung der Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel durch Strohbedeckung des Bodens. Pflanzenschutzberichte **10**, 33—39

WENZL, H. (1955), Frostschäden und Schwarzpunkt-Fleckenkrankheit (Colletotrichum atramentarium (B. et Br.) Taub. der Kartoffelknollen. Pflanzenschutzberichte. Im Druck

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. — Verlag Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 20 04 41; Postscheckkonto: 439 20. — Schriftleitung: Prof. Dr. A. Hey, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Stahnsdorfer Damm 81. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— DM, Vierteljahresabonnement 6,— DM einschließlich Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: 20 04 41: Postscheckkonto 443 44. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1102 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der DDR. — Druck: (13) Berliner Druckerei, Berlin C 2, Dresdener Straße 43.





Sicherheit

Verläßlichkeit

die Erfahrung von Jahrzehnten

prägten das

JENAer GLAS

zum idealen Laboratoriums-Gerät

Die unentbehrlichen Gläser
für das wissenschaftliche
und technische Laboratorium

JENA RASOTHERM

JENAer Geräteglas 20	JENAer Geräteglas 52	JENAer Rasotherm-glas	JENAer Supremax-glas	JENAer Durobaxglas
das Universalglas für Laboratoriums-gebrauch	das Universalglas höchster Laugen-beständigkeit	das verbesserte JENAer Duranglas geringster Ausdehnung	außergewöhnlich schwer schmelzbar für Verbrennungs-röhren und hochgradige Thermometer	für Einschmelzröhren JENAer Fiolaxglas für Reagenzgläser Ampullen und Fläschchen

VEB JENAer GLASWERK SCHOTT & GEN., JENA